This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

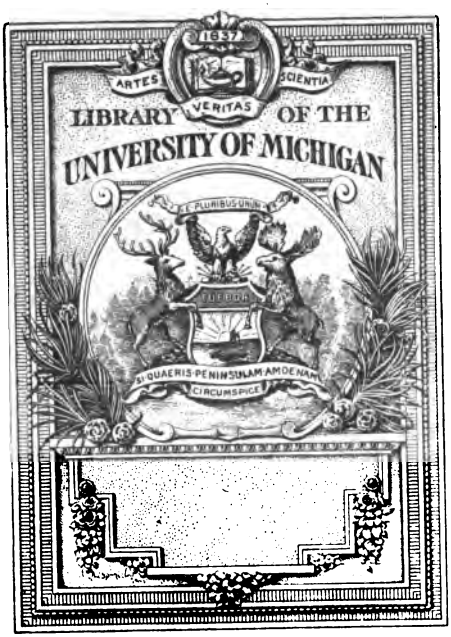
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



Ein vollständiges Verzeichnis der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt" befindet sich am Schluß dieses Bandes.

AMuG allg. 400 : 610

QE
501
.F85
1910

Die Sammlung
„Aus Natur und Geisteswelt"

die nunmehr auf ein mehr denn zehnjähriges Bestehen zurückblicken darf und jetzt über 350 Bände umfaßt, von denen 70 bereits in zweiter bis vierter Auflage vorliegen, verdankt ihr Entstehen dem Wunsche, an der Erfüllung einer bedeutsamen sozialen Aufgabe mitzuwirken. Sie soll an ihrem Teil der unserer Kultur aus der Scheidung in Kasten drohenden Gefahr begegnen helfen, soll dem Gelehrten es ermöglichen, sich an weitere Kreise zu wenden, dem materiell arbeitenden Menschen Gelegenheit bieten, mit den geistigen Errungenschaften in Fühlung zu bleiben. Der Gefahr, der Halbbildung zu dienen, begegnet sie, indem sie nicht in der Vorführung einer Fülle von Lehrstoff und Lehrsätzen oder etwa gar unerwiesenen Hypothesen ihre Aufgabe sucht, sondern darin, dem Leser Verständnis dafür zu vermitteln, wie die moderne Wissenschaft es erreicht hat, über wichtige Fragen von allgemeinstem Interesse Licht zu verbreiten. So lehrt sie nicht nur die zurzeit auf jene Fragen erzielten Antworten kennen, sondern zugleich durch Begreifen der zur Lösung verwandten Methoden ein selbständiges Urteil gewinnen über den Grad der Zuverlässigkeit jener Antworten.

Es ist gewiß durchaus unmöglich und unnötig, daß alle Welt sich mit geschichtlichen, naturwissenschaftlichen und philosophischen Studien befasse. Es kommt nur darauf an, daß jeder Mensch an einem Punkte sich über den engen Kreis, in den ihn heute meist der Beruf einschließt, erhebt, an einem Punkte die Freiheit und Selbständigkeit des geistigen Lebens gewinnt. In diesem Sinne bieten die einzelnen, in sich abgeschlossenen Schriften gerade dem „Laien" auf dem betreffenden Gebiete in voller Anschaulichkeit und lebendiger Frische eine gedrängte, aber anregende Übersicht.

Freilich kann diese gute und allein berechtigte Art der Popularisierung der Wissenschaft nur von den ersten Kräften geleistet werden; in den Dienst der mit der Sammlung verfolgten Aufgaben haben sich denn aber auch in dankenswertester Weise von Anfang an die besten Namen gestellt, und die Sammlung hat sich dieser Teilnahme dauernd zu erfreuen gehabt.

So wollen die schmucken, gehaltvollen Bände die Freude am Buche wecken, sie wollen daran gewöhnen, einen kleinen Betrag, den man für Erfüllung körperlicher Bedürfnisse nicht anzusehen pflegt, auch für die Befriedigung geistiger anzuwenden. Durch den billigen Preis ermöglichen sie es tatsächlich jedem, auch dem wenig Begüterten, sich eine kleine Bibliothek zu schaffen, die das für ihn Wertvollste „Aus Natur und Geisteswelt" vereinigt.

Leipzig, 1910. **B. G. Teubner.**

Aschenkegel auf einer Bruchspalte, die die Mitte des Bildes durchschneidet. Island.
Von A. Helland als Lekir-Krater benannt. Orig.-Aufnahme von Dr. T. Anderson.

Aus Natur und Geisteswelt
Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen
207. Bändchen

Aus der Vorzeit der Erde

I. Vulkane einst und jetzt

Von
Dr. Fritz Frech
Professor an der Universität
Breslau

Zweite, wesentlich
erweiterte Auflage

Mit einem Titelbild,
80 Abbildungen im Text
und auf 4 Tafeln

Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig 1910

Inhalt des ersten bis sechsten Bändchens.

I. Vulkane.

1. **Vulkane und vulkanische Tätigkeit (Tätige Vulkane, Erloschene Vulkane, Massenerupti onen usw.).**
2. **Nachwirkungen und Vulkanismus (Geysirs, Fumarolen, Mofetten und Seenbildung).**
3. **Vulkanische Ausbruchsgesteine.**
4. **Zeitliche und räumliche Verteilung der vulkanischen Erscheinungen.**

II. Gebirgsbau und Erdbeben (1910).

1. Gebirge u. ihre Entstehung (Allgemeines: Gesteinsstruktur und Übersicht d. Gesteine, Dislokationen, Junge [Hoch-]Gebirge, Alte oder Rumpf-[Mittel-]Gebirge).
2. Fortsetzung von 1. (Einzelne Beispiele.)
3. Erdbeben.
4. Das Erdinnere.

III. Die Arbeit des fließenden Wassers (1908),

eine Einleitung in die physikalische Geologie.

1. Wildbäche.
2. Talbildung.
3. Karstbildung und Höhlen.
4. Quellen und Grundwasser.
5. Bergstürze.

IV. Die Arbeit des Ozeans (1908),

eine Einleitung in die chemische und physikalische Geologie.

A. 1. Zersetzung und Verwitterung (Landschaftsformen der Mittelgebirge, Denudation und Rumpfflächen).
2. Bodenbildung.
B. 1. Meeresbrandung (Strandebene, Strandterrassen; Abrasionsflächen und ozeanische Sedimentbildung).
2. Tiergeographische Provinzen im Ozean und die Tiefsee.
3. Korallenriffe.
4. Dauer oder Veränderlichkeit der Weltmeere?

V. Kohlenbildung und Klima der Vorzeit.

1. Vergangenheit und Zukunft der Kohle.
2. Löß und Steppen.
3. Wüsten der Gegenwart.
4. Feuchte und trockene Perioden der Vergangenheit.
5. Klima der Vorzeit.

VI. Gletscher und Eiszeit.

1. Lawinen und Gletscher (Meereis, Eisgang, Strom).
2. Fjord- und Seenbildung.
3. Das Werk der Eiszeit.
4. Landschaftsformen der Hochgebirge

Copyright 1910 by B. G. Teubner in Leipzig.

Alle Rechte, einschließlich des Übersetzungsrechts, vorbehalten.

013/le 14. F.

Vorwort.

Die überaus günstige Aufnahme, welche das erste Bändchen „Aus der Vorzeit der Erde" gefunden hat, legt der Verlagshandlung und dem Verfasser den Gedanken einer Fortführung und Erweiterung nahe. Diese bezweckt, in dem Raume von kleineren Bänden eine vollständige Darstellung der Fragen der allgemeinen Geologie und physischen Erdkunde zu geben. Infolgedessen wird auch hier die gegenüberstehende Disposition des Gesamtgebietes wiederholt; die in dem vorliegenden Bändchen behandelten Abschnitte sind fett gedruckt.

Die vorstehende Disposition zeigt in der Reihenfolge keine wesentlichen Abweichungen von der ersten Auflage, und in dem Hervorheben einzelner Themata nur geringe Veränderungen. Die Lehre von den Erzlagerstätten glaubte ich ebensowenig wie die ausführliche Darstellung der Petrographie der Eruptivgesteine in dem vorliegenden, wesentlich die physikalische Erdkunde berücksichtigenden Rahmen behandeln zu sollen. Hingegen wurden die seit dem Erscheinen der ersten Auflage beobachteten Erscheinungen, besonders der Vesuvausbruch von 1906, eingehender berücksichtigt.

Die Herren Prof. Dr. Dr. Sapper, C. Uhlig und W. Volz haben die Freundlichkeit gehabt, mir die erneute Verwendung ihrer schon veröffentlichten Klischees interessanter Vulkanbilder zu gestatten.

Zu besonderem Danke bin ich außerdem Herrn Dr. Tempest Anderson (York, England) verpflichtet, der sich die Erforschung und Aufnahme der vulkanischen Erscheinungen zur besonderen Aufgabe gemacht hat. Da die in seinem Prachtwerke „Volcanic studies" veröffentlichten Photographien nicht zur unmittelbaren Wiedergabe im vorliegenden kleineren Formate geeignet waren, hatte Herr Dr. Anderson die besondere Liebenswürdigkeit, mir einen Teil seiner Originalplatten zur Verfügung zu stellen. Allen genannten Herren gebührt mein aufrichtigster Dank.

Breslau, Ende Mai 1910.

F. Frech.

266829

Reclam. MP. 2-16-38

Inhalt von Band I.

Seite

Zur Einführung: Die Geologie in der deutschen Dichtung . . 1

I. Vulkane und vulkanische Tätigkeit 4
Aschenkegel oder eigentliche Vulkane 6
Volcano und Stromboli 10
Der Vesuv 16
a) Zerstörung von Pompeji und Herculanum 16
b) Der Vesuvausbruch im April 1906 23
Der Ätna 28
Die Aschenwolke des Krakatoa 31
Mont Pelé und die Zerstörung von St. Pierre 1903 32
Quellkuppen 36
Lavavulkane (Hawaii und Samoa) 38
Massenausbrüche 44
Zerstörung der Vulkanberge. (Die „Denudationsreihe".) . . . 47

II. Vulkanische Ausbruchsgesteine 52
Die Zusammensetzung der Eruptivgesteine ist abhängig von der geographischen Lage und dem Gebirgsbau 54
Vulkanische Trichter, Tuffkanäle und ihr Diamantvorkommen. 57
Die Diamanten in Deutsch-Südwest-Afrika 59
Der Granit, ein Tiefengestein 61
Veränderung des Nebengesteins (Contact-Metamorphose) durch Granit 65
Erklärungsversuch der vulkanischen Vorgänge 66
Zusammenfassung 70
Anhang I. Die Entstehung der Gesteine 71
Anhang II. Die verbreitetsten und geologisch wichtigsten Eruptivgesteine (unter Ausschluß der Ganggesteine) 72, 73

III. Die Nachwirkungen des Vulkanismus (Geysirs, Fumarolen, Mofetten und Seenbildung) 74
Sinterbildung und erloschene Geysirs 83
Gasquellen (Fumarolen, Solfataren und Mofetten) 86
Seenbildung durch vulkanische Tätigkeit 89

IV. Zeitliche und räumliche Verteilung der vulkanischen Erscheinungen 91
Allgemeines 91
Die geologischen Perioden 93
Mitteltertiäre Massenausbrüche in Nordeuropa 97
Mitteltertiäre Massenausbrüche in Vorderasien 99
Mitteltertiäre Massenausbrüche in Nordamerika u. Indonesien 101
Jungtertiäre Vulkane in Zentralfrankreich 103
Voraussage von Vulkanausbrüchen 106
Die Anordnung der Vulkane 106
Zusammenfassung der Vorträge über Vulkanismus und Gebirgsbildung. (Bd. I und II) 108
Verzeichnis der Abbildungen mit genauer Angabe des Ursprungs 110

Zur Einführung.

Die Geologie in der deutschen Dichtung.

Als Goethe vor nunmehr 130 Jahren bei seinen Bestrebungen zur Wiederbelebung des Ilmenauer Bergbaus Aufschlüsse über die Erdrinde und ihre Zusammensetzung zu erlangen suchte, da machte er die Erfahrung, daß eine eigentliche Wissenschaft der Geologie erst im Werden begriffen war. Von Naturphilosophen war eine Reihe geistreicher, aber ganz phantastischer Hypothesen über das Innere der Erde, über den Ursprung der als „Naturspiele" angesehenen Versteinerungen gedruckt worden. Ein den Dingen auf den Grund gehender Geist mußte sich von diesen Gedankenspielen abgestoßen fühlen, die z. B. in den Findlingsblöcken der norddeutschen Ebene die Auswürflinge eines Riesenvulkans erblickten, der von Skandinavien aus viele Hunderte von Kilometern weit seine Wurfgeschosse nach Süden schleuderte (Wilh. Meister II). Mehr Aufschluß gewährten dem großen Forscher auch in theoretischer Hinsicht die Erfahrungstatsachen des Bergbaus, die gerade damals von Abrah. Gottl. Werner zusammenhängend und übersichtlich geordnet wurden.

Goethe ist sein Leben lang ein überzeugter, energischer Anhänger des Wernerschen Systems geblieben und hat noch in den zuletzt entstandenen Szenen des Faust (in der klassischen Walpurgisnacht) die „neptunistischen" Lehren seines Meisters gegen den Ansturm der revolutionären Plutonisten („Anaxagoras") zu verteidigen gewußt.

Die Schule der Neptunisten (‚Thales' im Faust II) erklärt den Bau 1. der Erdrinde nur durch Absatz mariner „neptunischer" Schichten, die horizontal oder auf altem Relief in geneigter Stellung abgesetzt wurden und nach ihrer Erhärtung nur untergeordnete Unregelmäßigkeiten erkennen ließen. 2. Die Vulkane seien lokalisierte, durch unterirdische Entzündung in Kohlenflözen hervorgerufene Erscheinungen, 3. die Täler nicht durch Spaltungen der Erdrinde entstanden, sondern durch die nagende Tätigkeit der fließenden Wasser

ausgefurcht. In diesen „quietistischen" Vorstellungen mengte sich Wahres (3) mit Falschem (1 und 2) und ähnlich sah es in den Lehren ihrer Gegner, der „revolutionären" Plutonisten aus. Daß die gestörte Lagerung der Gebirgsschichten nicht durch Ablagerung auf geneigter Unterlage zu erklären sei, war in der Lehre der „Plutonisten"[1]) ebenso zutreffend, wie die Annahme, daß der Vulkanismus durch die Hitze des Erdkernes hervorgerufen sei. Wenn aber die Erscheinungen der aufgeschütteten Vulkane und der zusammengeschobenen Faltengebirge auf denselben Vorgang einer „Hebung" zurückgeführt wurden, wenn jedes Flußtal einem Bersten der Erdrinde sein Dasein verdanken sollte (Band IV), so fanden diese Hypothesen schon in den vor hundert Jahren bekannten Tatsachen keine Begründung.

Diese Auswüchse des Vulkanismus hat Goethe in Wilhelm Meisters Wanderjahren und im II. Teile des Faust mit Recht bekämpft, aber andrerseits auch die extremen neptunistischen Lehren[2]) niemals anerkannt. Vielmehr deutet der große Dichter um die Jahrhundertwende den Kammerbühl bei Eger, einen kleinen, sehr wohlerhaltenen Aschenkegel mit vollem Recht als das letzte Zeichen vulkanischer Tätigkeit in Böhmen.

Goethes spätere Aufzeichnungen enthalten zahlreiche Beobachtungen, glückliche Gedanken und kritische Bemerkungen, in denen sich der große Dichter als ein den Geologen seiner Zeit zum mindesten ebenbürtiger Fachgenosse erweist.

Ganz anderer Art sind die humorvollen Gedichte des Gaudeamus von Josef Viktor Scheffel (um 1853—55), die Ergebnisse eines gelegentlichen Studiums, deren frische, volkstümliche Schilderung wohl vielen die einzige Kunde von einer sonst wenig populären Wissenschaft bringt.

Einen ziemlich vollständigen Überblick der Lehre von den geologischen „Weltkatastrophen" und der durch sie bedingten, regelmäßig verursachten Vertilgung alles Lebenden hat uns Scheffel in diesen geologischen Balladen geschenkt: Anmutiger ist wohl niemals der grauen Lehre der wissenschaftlichen Theorie frisches Leben eingehaucht worden.

---

1) Als erste Vertreter sind die Schotten Hutton und Playfair zu nennen; weiteren Ausbau und bessere Begründung fand die Lehre bei Leopold von Buch, E. de Beaumont u. a.

2) Vom wässrigen Ursprung der Basalte und der Entstehung der Vulkane durch brennende Kohlenflöze.

Auch hier wird der Widerstreit der Lehrmeinungen angedeutet; der Plutonist spricht:

„In unterirdischer Kammer
Sprach grollend der alte Granit:
Da oben den wäßrigen Jammer[1]),
Den mache ich länger nicht mit."

Aber Scheffel ist weit davon entfernt, Partei in dem Streite zu ergreifen, er ironisiert den erbitterten Kampf der Gelehrten dadurch, daß er die entgegenwirkenden Naturkräfte mit menschlicher Gestalt und menschlichen Gefühlen ausstattet: Nachdem die Revolution, d. h. die vom Granit verursachte Erhebung des Alpengebirges geglückt war, regt sich auch der Basalt, „ein jüngerer Sohn aus altvulkanischem Hause".

Aber während der alte Granit urkräftig allen Widerstand überwindet und sogar Grauwacke[2]), „die züchtige Alte", auf den Kopf stellt, ist der Basalt ein angekränkelter Dekadent: Er hatte

„Vor Sehnsucht betrübet
Ein geologischer Romeo
Sich in die Molasse verliebet".

Molasse[2]) ist eine „moderne marinische Schicht", also der Urfeinde Töchterlein. Und wenn der „geologische Romeo" auch schließlich seiner Sentimentalität Herr wird und im Drang nach Macht (d. h. Erhebung) die Geliebte vernichtet, so weint er ihr doch später Tränen nach — das goldgelbe Tröpflein „Natrolith" (ein gelbes Einschlußmineral des Hegauer Eruptivgesteins).

Während die Gedichte vom Basalt, Granit und erratischen Block beinahe ein kleines Lehrbuch der den Erdball bildenden und umbildenden Kräfte enthalten, gibt uns das bekannteste der geologischen Lieder, die Ballade vom letzten Ichthyosaurus, einen Überblick der älteren Erdgeschichte, der Sang vom Megatherium eine Skizze der Geologie der jüngeren Vergangenheit, das Lied vom Pfahlbauer leitet zur Urgeschichte des Menschengeschlechtes hin.

Die Antworten, die von den Meistern der Wissenschaft auf die Grundfragen der Geologie gegeben werden, lauten jetzt anders als vor fünfzig Jahren, aber die Fragen sind geblieben und die Einteilung der Wissenschaft in allgemeine (dynamische) und spezielle (oder historische) Geologie hat sich ebensowenig geändert

1) der (neptunistischen) Gegner.

2) Über „Molasse" und „Grauwacke" vergleiche man den III. und V. Band über Klima der Vorwelt.

I. Vortrag.

Vulkane und vulkanische Tätigkeit.

Von jeher ist der Phantasie der Naturvölker das Wirken der Naturkräfte als Ausdruck der Persönlichkeiten ihrer Götter erschienen

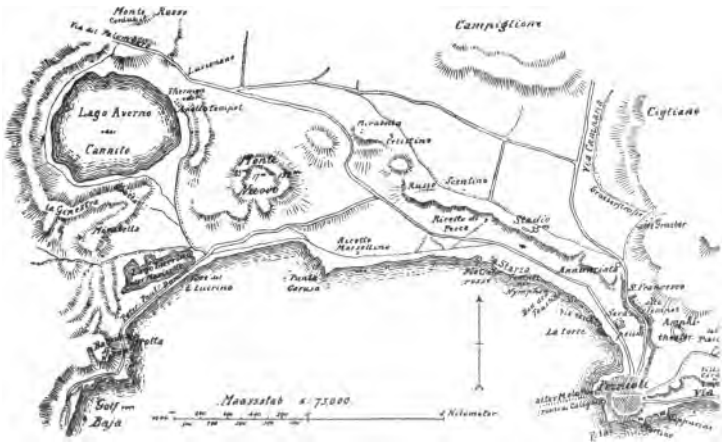


Abb. 1. Monte Nuovo bei Pozzuoli.
Der im Jahre 1538 binnen 2 Tagen aufgeschüttete jüngste Aschenkrater der Phlegräischen Felder.

und ganz besonders hat der Vulkanismus die Einbildungskraft beschäftigt. Die Esse des Hephästos oder Vulcanus wurde bald in den Ätna, bald in den Krater des gleichnamigen Feuerberges der Liparischen Inseln verlegt. Der Glaube der Griechen, denen der später vom Meere eingerissene Kraterrand des mit Seewasser gefüllten Averner Sees in den Phlegräischen Feldern[1]) bei Neapel als Eingang des Plutonischen Reiches galt, deutet auf die ungleich eindrucksvolleren, an gewaltige Lavaausbrüche anknüpfenden Vor-

1) Deren zahlreiche Auswurfsöffnungen mit dem Mt. Nuovo als jüngsten Aschenkegel in ausgesprochenem Gegensatz zu dem einheitlichen Explosionsschlote des Vesuv stehen.

stellungen der Isländer hin. Jedoch ließen an den sonnigen Gestaden des Mittelmeers die Griechen ihre Persephone von Pluto geraubt werden, in den Tiefen der Erde im Herbst verschwinden und im Frühling wiederkehren — eine ganz folgerichtige Beobachtung der Natur; denn nirgends entfaltet sich im Frühling die Pflanzenwelt blühender und üppiger, als auf den von vulkanischer Asche gedüngten Gefilden Campaniens.[1])

Die germanische Heldensage des Nordens geht dagegen von den das Felsgerüst der Insel erschütternden Erdbeben und den aus langen Spalten hervorbrechenden Lavameeren Islands aus und leitet daraus die gewaltige Sage von der Götterdämmerung ab:

Abb. 2. Der halbgeöffnete Krater von Leirhnakr, Nord-Island. Im Vordergrund eine Lavaebene. Nach Dr. T. Anderson (Volcanic Studies).

In genauer Anlehnung an geologische Tatsachen erschüttert zuerst das von rollendem Donner begleitete Erdbeben[2]) — die Mid-

1) Doch muß man sich hüten, in der Zurückführung des Mythus auf naturwissenschaftliche Tatsachen zu weit zu gehen: So sind die Zyklopeninseln am Gestade des Ätna — die von Polyphem dem flüchtigen Odysseus nachgeschleuderten Felsmassen — nicht etwa als Reste eines alten Bergsturzes zu deuten. Vielmehr ist ein ätnäischer Lavastrom — wie die Flut des Matavanu auf Samoa (Abb. 32 u. 33) — in das Meer geflossen und seine erstarrten Massen wurden später von der Brandung in Klippen und Riffe zernagt.

2) Nicht nur in der Mythologie der Hellenen und Germanen erscheint das Erdbeben als eine weltbeherrschende Kraft, auch Buddhas Tod in Uschinagava wird ebenso wie das Scheiden des gekreuzigten Christus von gewaltigen Erdbeben begleitet.

gardschlange — die Erdfeste; Thor erschlägt den Midgardwurm — der Donner des Erdbebens verstummt. Doch am Ende brechen Massenergüsse feuriger Lavafluten — die höllischen Heerscharen Lokis, des Feuergottes — aus dem Erdinnern hervor und verzehren Walhall und die Götter. Von der uralten Vergangenheit Islands kündet nur diese von Dichtern wieder und wieder besungene Sage. Aber die Vorgänge des Mythus entsprechen wohl noch mehr der Wirklichkeit als in den Homerischen Heldenliedern, wenn wir bedenken, daß in dem menschenarmen Island im Jahre 1783 8000 Menschen, ein Zehntel der Einwohner, durch die Lavaflut des Skaptar Jökull vernichtet wurden.

Den Gegensatz der mythologischen Vorstellung von Loki und Hephästos versinnbildlichen die zwei grundverschiedenen Erscheinungsformen des Vulkanismus — die *länderbedeckenden Massenergüsse* im hohen *Norden* und die in engerer Begrenzung auftretenden, mit Unterbrechung tätigen *Aschenkegel* (mit *untergeordneten Lavabächen*) an den Gestaden des *Mittelmeeres*. Loki, der Anarchist, vernichtet die gesamte Götterwelt, Hephästos, der friedliche Ehemann, beschäftigt sich gelegentlich mit dem Schmieden einer Rüstung, Pluto und Persephone bringen dem zuerst heimgesuchten Lande reiche Fruchtbarkeit.

Aschenkegel oder eigentliche Vulkane.

(Stratovulkane der früheren Bezeichnung.)

Der Aschenkegel des *Vesuvs*, d. h. die höhere Spitze des von Neapel aus sichtbaren Doppelgipfels[1]), ist der einzige dauernd tätige Vulkan des europäischen Festlandes und besteht im Inneren aus vorwaltenden losen Massen (Asche nnd Bomben, d. h. aus den durch Explosion zersprengten Laven) und aus untergeordneten soliden Lavaströmen. Von der zentralen, im Laufe der Jahrhunderte im Berggipfel verbliebenen *Höhlung*, dem Krater, fallen die einzelnen Aschenschichten nach außen und jede Lage des geschichteten[2]) oder „Stratovulkans" entspricht einem Aschenfall. Die Aschenschichten sind in den Explosionstrichtern des Irazú besonders deutlich sichtbar (s. Tafel IV, Abb. 47). Die Normalform eines tätigen reinen Aschenkraters zeigt der Bromo auf Java (Abb. 3)

1) Über den zweiten Gipfel, die Somma, siehe unter Zerstörung der Vulkane.

2) stratum = Schicht.

Erdbeben künden häufig das Herannahen eines aus gewaltigen Massen von Wasserdampf und anderen Gasen bestehenden größeren Ausbruches an, werden aber in der Regel nur beobachtet, wenn später flüssige Laven zum Ausbruch gelangen.

Die bewegende Kraft des Ausbruches ist der aus dem Erdinnern stammende Wasserdampf, der in gewaltiger Masse zunächst geradlinig aus dem Krater emporgeschleudert wird und bis zu einer Höhe von mehreren Kilometern 1872 bis zu 8 km, — 1906 angeblich bis zu 16 km — über den Vesuvkrater emporsteigt. Die

Abb. 8. Der Bromokrater auf Java.
Aufgeschütteter Aschenkrater mit Regen- oder Erosionsfurchen an der Basis.

überwiegende Explosivkraft des nach außen drängenden Wasserdampfes macht die Ausfüllung der zentralen Kraterhöhlung durch die Aschenmassen unmöglich.

In der Höhe, wo die lebendige Kraft der Explosion erlahmt, breitet sich die aus Dampf, feiner Asche und Staub bestehende Wolke aus, so daß die bekannte Gestalt der Pinie, eines hohen schlanken Stammes mit breit ausladender Krone entsteht.

Bei den regelmäßigen Ausbrüchen wird zunächst alle im Vulkanschlot vorhandene Lava explosiv emporgeschleudert und zu feinem Staub zerspritzt: andere Lavafetzen erhärten in der Luft zu vulkanischer Asche (Lapilli) oder zu großen Bomben.[1]) Erst nach-

1) Ein besonders lehrreiches Bild der Aschenbedeckung eines Vulkanausbruches gibt die folgende Ansicht der Ruinen einer Zuckerfabrik auf

dem die Kraft der Gasexplosionen erschöpft ist, bricht die Lava als Strom hervor, beim Vesuv zuweilen aus dem Hauptkrater, meist aus seitlichen Spalten oder am Fuß des Aschenkegels. Bei großen Katastrophen wie von 1872 oder 1906 — wird dagegen durch Lavaausbruch der Verschluß des Hauptkraters gelockert. Später erfolgen dann die enormen Explosionen von Gas mit Asche und Bomben.

Der Ausbruch am großen Kamerunberge im April 1909 erinnert in mancher Beziehung an die Erscheinungen des Vesuvs. Beide galten lange Zeit als erloschen, und der Vorgang der Eruptionen ist bei dem afrikanischen Vulkan etwa der gleiche wie bei dem italienischen. Bei einer nur stellenweise stärkeren Rauchentwicklung finden häufig kleine Ausbrüche — 8—10 in der Minute — statt. Bomben (von erheblicher Größe) werden bis zu 100 m Höhe emporgeschleudert und die Lava fließt an mehreren Stellen aus dem Krater ins Tal. Das größte Lavafeld war 1 km breit und 4 km lang; in der Mitte bewegt sich ein 20 m breiter Lavastrom langsam nach abwärts.

Am Ätna (S. 28), dessen Tätigkeit sich von der des Vesuvs nur durch großartigere Ausbildung unterscheidet, ist die Gasspannung jetzt niemals mehr imstande, die Lava bis zur vollen Höhe des bis über 3000 m ansteigenden Gipfels emporzuheben. Vielmehr reißen radiale Spalten in dem immerhin lockeren Gefüge des Riesenberges auf und hier werden zahlreiche parasitische oder Nebenkratere aufgeschüttet, denen die Lavafluten entströmen. Die Bildung eines selbständigen 80 m hohen Kraters, des Okoto am Kamerunberg erinnert wiederum an den Ätna, die Explosionen, nach denen die rotglühenden Bomben wieder in den nun 40 m im Durchmesser haltenden Krater zurückfielen, die stoßweise Entwicklung hoher Säulen weißlichen Dampfes, sowie der verhältnismäßig schwache Lava-Ausfluß — alles erinnert an den Ätna.[1])

Erstarrungsformen der Lava. Je nach der Zäh- oder Dünnflüssigkeit der Mengen ist der Anblick des erstarrten Lavastroms verschieden: dünnflüssige, langsam erstarrende Massen bilden

St. Vincent (Abb. 4). Die weiße Farbe der frischen Asche, welche die Dächer der Fabrik eingedrückt und die Umgebung bedeckt hat, hebt sich scharf von der dunklen Umgebung ab. Ich verdanke das von E. O. Hovey aufgenommene Bild ebenso wie die folgenden aus Westindien stammenden Abbildungen der Zuvorkommenheit des amerikanischen naturhistorischen Museums zu New-York.

1) Deutsche Kolonialzeitung 1909, S. 678.

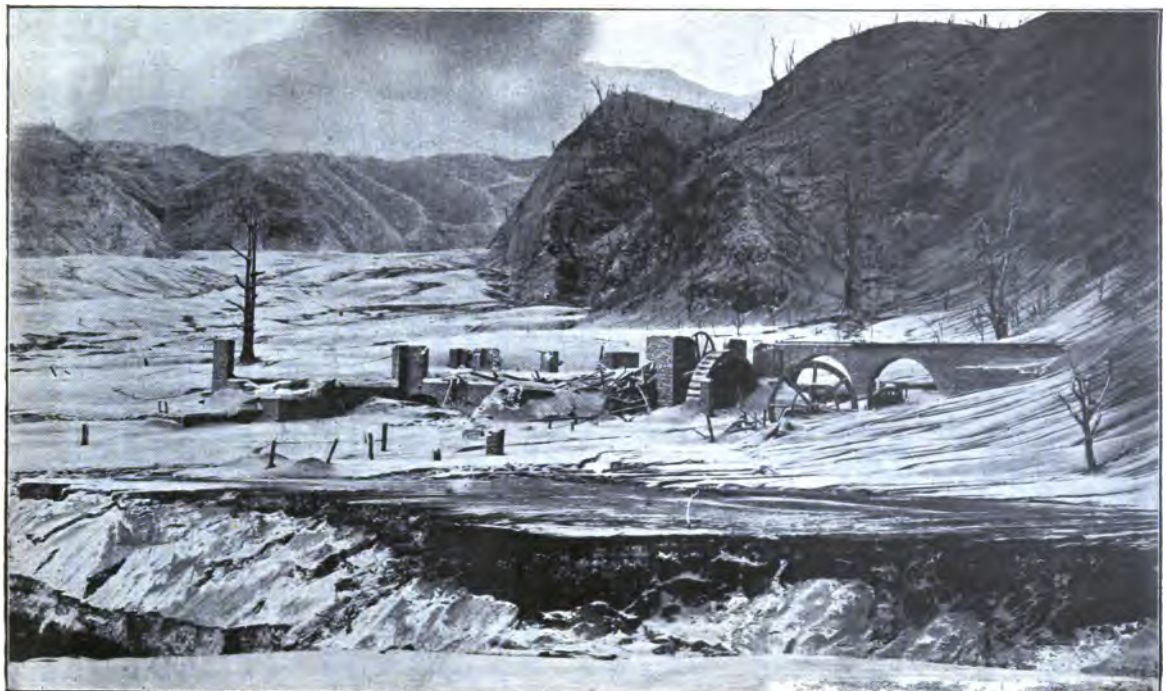


Abb. 4. Aschenauswurf der Vulkane. Ruinen der von Asche bedeckten Zuckerfabrik Wallibon auf St. Vincent. Südwestabhang des Soufrière. Der Absturz im Vordergrunde ist durch die Rutschung geschaffen, welche das Dorf Wallibon 1902 im Ozean versinken ließ.

die Fladenlava oder auch „gestrickte" Lava; zuweilen fließt auch die oberflächlich rasch erstarrte Lava eines kleinen Rinnsals in einem „Tunnel" oder Schlauch dahin, dessen Decke schließlich einstürzt.

Erfolgt die Erstarrung und Volumenverminderung schnell, so durchsetzt sich die Oberfläche mit zahlreichen Sprüngen und der Anblick dieser Blocklava ist kaum verschieden von dem eines Haufens von Bruchsteinen. (Vgl. die zwei Lavabilder aus Island Taf. I, Abb. 5 u. II, Abb. 6, sowie den Vesuvausbruch von 1906 S. 18, 24 u. 26.)

Volcano und Stromboli.

Ganz abweichend vom Ätna und Vesuv fehlen Erderschütterungen dem Volcano, dem bekanntesten Feuerberg der Liparischen Inseln, so gut wie vollständig. Der Volcano, dessen letzte größere Ausbruchsperiode (Sommer 1888 bis Herbst 1890) ich beobachten konnte, schleudert nur Asche und Bomben; die rasche Abkühlung der vulkanischen, oft sehr umfangreichen Wurfgeschosse bringt ein rasches, an Blocklava erinnerndes Zerspringen zuwege. Auch vor den starken Explosionen der alle 15—30 Jahre wiederkehrenden Ausbruchsperioden bleibt der Sockel des Berges unerschüttert.

Über die letzte Ausbruchsperiode des Volcano in den Jahren 1888/90 kann ich teils nach italienischen Quellen[1]), teils nach eigenen Beobachtungen im Herbst 1889 folgende Mitteilungen machen.

Der Volcano war seit 1873 ruhig. Kleinere Eruptionen erfolgten September 1873, Juli 1876, September 1877, August 1878, Januar 1879, Januar und März 1886.

Am 31. Juli 1888 wurde die bevorstehende Eruption durch ein leichtes in Messina, aber mehr auf den äolischen Inseln fühlbares Erdbeben angedeutet.

In der Nacht vom 2. bis 3. August wurde auf dem Leuchtturm im Süden der Insel eine schwache Erschütterung beobachtet.

3. bis 5. August 1888. Heftigere Eruptionen des Volcano von langen Ruhepausen unterbrochen.

Vom 18. August an erfolgten schwächere Ausbrüche ähnlich wie am Stromboli im Verlaufe weniger Minuten oder weniger Sekunden. Die größeren mit bedeutenderen Auswürfen verknüpften Eruptionen folgten sich in Abständen von 15 bis 30 Minuten oder einer Stunde.

1) Die vollständige Bibliographie des letzten Ausbruchs und eingehende Beschreibung des Volcano siehe bei Bergeat, die äolischen Inseln. München 1899. S. 144, 145 (Bibliographie) und S. 145—201. Vgl. auch Frech, Aus den Erdbeben- und Vulkangebieten Süditaliens 1909.

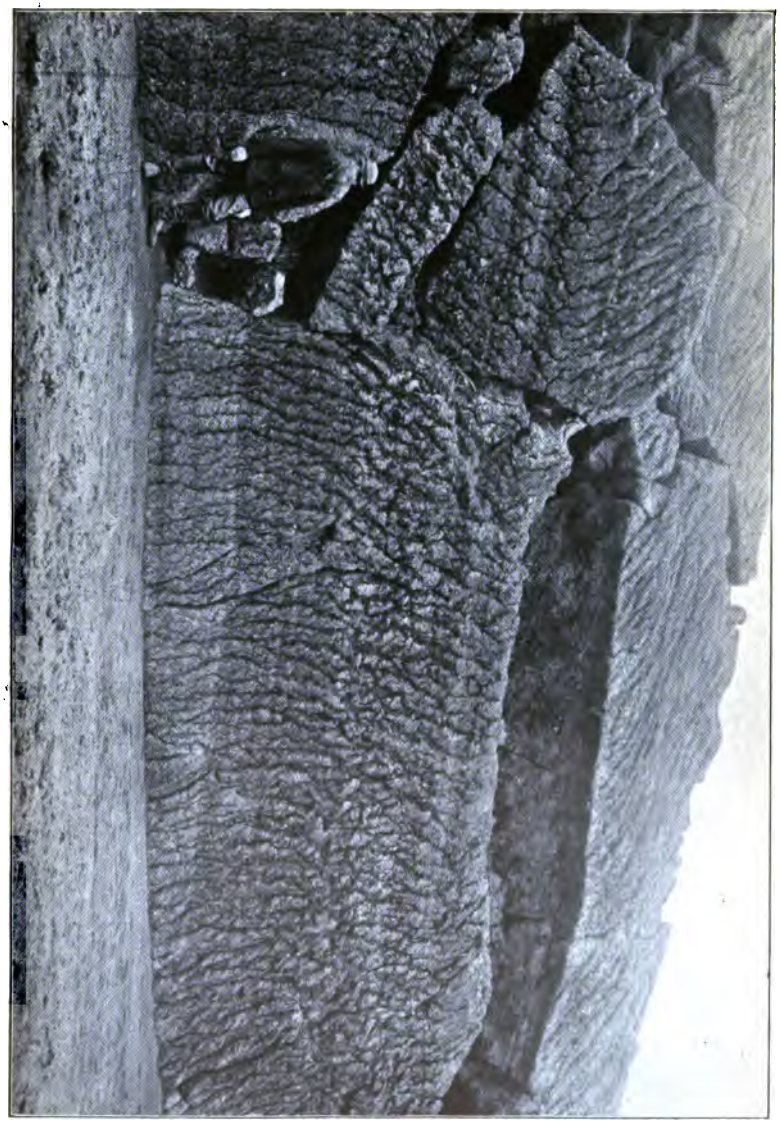


Abb. 6. Gefrorene Lava von 1766. Skaftafell, Island. Nach Dr. T. Anderson (Volcanic Studies).

Die gewaltigste Rauchsäule, die sich oben „pinienartig" verbreiterte und Sizilien und Kalabrien mit Asche überschüttete, erhob sich am 19. August 1888 bis zu einer Höhe von drei Kilometern über den Krater (Silvestri). Größere Bomben wurden bis zu 600 Meter Höhe über den Kraterrand emporgeschleudert. Bei den Eruptionen im Anfang der Ausbruchsperiode des August 1888 wiegen hellere Auswürflinge vor, die scheinbar sämtlich aus älterer Lava[1]) bestehen; sie wechseln im Durchmesser von einigen Zentimetern bis zu mehreren Metern.

Vom 11. bis 13. September 1888 warf der Volcano nur noch schwärzliche Bomben aus, die bald dichte, bald poröse Beschaffenheit zeigten.[2]) Viele dieser jüngeren Auswürflinge zeigen eine feste oder halbglasige Rinde und sind nur innen porös; andere sind vollkommen glasig wie Obsidian. Die erstere auch am Mt. Pelé beobachtete Form der Brotkrustenbombe herrschte vor.

Am 21. bis 22. September 1888 wurde zwischen Lipari und Milazzo der Telegraphendraht durch einen Auswürfling von zehn Tonnen Gewicht zerrissen; ungefähr gleichzeitig am 27. September beobachtete ein Schiff einen Kilometer südlich vom Volcano (in der Richtung auf Milazzo) eine Meeresfläche von 300 Meter Durchmesser in voller Aufregung.

Am 14. Oktober 1889 fuhren wir, d. h. Freund v. d. Borne und ich, von Lipari nach dem Volcano hinüber, der an diesem Tage besonders lebhaft arbeitete. Unmittelbar vor unserer Landung im Osthafen (Porto di Levante, zwischen dem Volcano und dem Volcanello) fand um 8 Uhr 6 Minuten eine ziemlich schwache Explosion statt, bei der die Rauchwolke aus dem Krater nur einige hundert Meter emporstieg. Nachdem diese Wolke sich fast vollkommen verzogen hatte, erfolgte um 8 Uhr 20 Minuten ein zweiter überaus kräftiger Ausbruch, bei dem die Steine, wie man von unten deutlich beobachten konnte, über den Kraterrand hinausflogen und die Rauchsäule in Pinienform, trotz des ziemlich kräftigen Windes, bis auf etwa zwei Kilometer Höhe emporstieg.

1) Das Gestein ist massiger Trachyt von einförmig hellgrüner Farbe ohne Zeichnung moderner Schmelzung. Die Mannigfaltigkeit dieser älteren, als Trachyt, Andesit, Augittrachyt, Sanidinit und Dolerit bezeichneten Auswürflinge ist sehr bedeutend. Über die Bedeutung der Gesteinsnamen vgl. man die petrographische Tabelle im Anhang zu Vortrag II.

2) Diese späteren Auswürflinge werden als olivinführender Andesit bezeichnet.

Die Besteigung des Kraterrandes erfolgt am besten von Westen aus, wo die stark ausgeprägten Erosionsrisse fehlen und der alte, jetzt zerstörte Weg in dem breiten Atrium noch deutlich sichtbar ist.

Die Wirkungen der jüngsten Ausbrüche waren auf der Außenseite des Kraterabhangs mit großer Deutlichkeit zu beobachten. Ein starker, in der Nacht vor unserer Ankunft gefallener Regen hatte die losen Aschenmassen befestigt und der wenige Stunden vorher erfolgte Ausbruch diese feuchten Aschenlagen mit einer Anzahl von größeren und kleineren Auswürflingen bedeckt. Die Bomben besaßen an der Oberfläche zum Teil noch eine Temperatur von über 100 Grad Celsius; sie hatten beim Aufschlagen Löcher bis zu $^1/_2$ Meter Tiefe in den feuchten Boden gerissen und waren ähnlich wie Granaten dabei explodiert. Das ganze Atrium sah aus wie ein von Sprenggeschossen durchwühlter Artillerieschießplatz. In trockenem Boden wühlen sich dagegen, wie Silvestri beobachtete, die Bomben beim Aufschlagen ein und verschwinden vollkommen. Zahlreiche Risse und Spalten, welche die Oberfläche durchfurchen, geben Kunde von dem verschieden schnellen Abkühlen der Oberfläche und des Kerns der Bomben.

Die Neigung des äußeren Kraterrandes wird naturgemäß nach oben zu steiler und erreicht dort 25 bis 28 Grad. Die Besteigung ist daher hier bei der lockeren Beschaffenheit der Asche recht mühselig, jedenfalls viel unbequemer als die des leicht zugänglichen Kegels des Vesuvs.

Wir waren noch günstig daran, da infolge des Regens die Asche etwa die Konsistenz von halberhärtetem Neuschnee angenommen hatte.

Fast unmittelbare nach unserer Ankunft am Kraterrand erfolgte eine recht kräftige, gut zu beobachtende Eruption.

Der Kraterboden, der sich nach Aussage des Führers seit den letzten acht Tagen wesentlich mit Auswürflingen, Obsidian und Bimsstein, angefüllt hatte, bot das Bild eines riesigen Einsturztrichters, in dessen Mitte noch weitere unregelmäßige Einbrüche stattgefunden haben.

Der Kraterrand ist ziemlich regelmäßig kreisrund, mit frischen Aufschüttungen bedeckt und zeigt am Nordende einen älteren, etwa gleich hohen Krater, der durch spätere Eruptionen außer Betrieb gesetzt war.

Die Eruption besteht ausschließlich aus einer mächtigen Dampfentwicklung, durch welche die im Krater aufgehäuften Steine emporgeschleudert werden. Von Lavafluten und seismischen Erscheinungen ist nichts zu bemerken.

Am Beginn der Eruption steigen aus dem Krater, und zwar meist nicht genau in der Mitte, sondern an einer Seite Massen von Dampf empor, die in ihrer äußeren Beschaffenheit der um das Hundert- bis Tausendfache vergrößerten Dampfwolke einer Lokomotive gleichen. Gleichzeitig oder unmittelbar darauf werden unter heftigem Donnern und Krachen Aschenmassen und zahlreiche Bomben emporgeschleudert. Die Auswürflinge fallen meist wieder in den Krater zurück, seltener werden sie durch den Wind auf den Außenabhang getragen. Wir beobachteten am Vormittag sechs Ausbrüche: 1. 8 Uhr 6 Minuten, 2. 8 Uhr 20 Minuten, 3. 9 Uhr 12 Minuten, 4. 10 Uhr, 5. 12 Uhr. Die sechste Eruption erfolgte in zwei nicht sehr deutlich getrennten Absätzen um 1 Uhr 4 Minuten und um 1 Uhr 14 Minuten.

Eine gewisse Regelmäßigkeit der Ausbrüche ist in jeder Phase der Eruptionstätigkeit unverkennbar; so erfolgten am 16. Oktober die drei Ausbrüche um die Mitte des Tages in fast gleichem Abstande wie am 14., nämlich um 10 Uhr 10 Minuten, 12 Uhr 37 Minuten, 1 Uhr 10 Minuten.

Am 3. August 1888 hatte eine bedeutende, mit starkem Aschen- und Bombenausbruch verknüpfte Eruption die ganze Fabrik von Stevenson zerstört. Die Anlage war offenbar mit großem Geschick und mit Benutzung der neuesten technischen Fortschritte gemacht worden. Es stand Mitte Oktober 1889 noch ziemlich alles so, wie es vor einem Jahre verlassen worden war: Die unter der Last der Asche eingebrochenen und zum Teil verbrannten Dachgerüste, die großen gußeisernen Schmelzpfannen für den Schwefel, die mit Blei ausgekleideten, noch mit Asche erfüllten Auslaugebecken für Borsäure. Am besten erhalten waren die großen, aus englischem Granit bestehenden Mühlsteine zum Zermahlen des Schwefels. Einen besonders melancholischen Eindruck machte inmitten der allgemeinen Verwüstung die Glocke, die noch genau an dem Platze hing, von dem aus sie zum letzten Male die Arbeiter gerufen hatte. Umgekommen war niemand bei dem großen Ausbruch; auch der englische Ingenieur, dem eine zentnerschwere Bombe in das Haus fiel, blieb unverletzt. Die Decke des Bagnos, in dem die Sträflinge des Nachts eingeschlossen wurden, war durch eine etwa einen halben Meter dicke Bombe glatt durchschlagen. Die einzigen Opfer des Ausbruchs waren zwei Esel, die man bei der allgemeinen Flucht mitzunehmen vergessen hatte und später nicht mehr abzuholen wagte. Den Sträflingen zeigte dagegen die Zerstörung ihres Kerkers den

Weg ins Freie. Sie kletterten einer nach dem anderen aus dem Bagno heraus, bemächtigten sich einiger Boote und verschwanden in der Richtung von Sizilien auf Nimmerwiedersehen.

Der Volcano hat seit etwa 20 Jahren seine explosive Tätigkeit eingestellt und läßt nur noch überhitzte Gase, wie Wasserdampf und Schwefelwasserstoff (Fumarolen und Solfataren) in seinem Krater emporsteigen (Vortr. II). Auch die Erdbeben der kalabrischen und sizilianischen Küsten sind bis 1908 ohne jeden Einfluß auf ihn geblieben. Der Volcano ist also ein „zur Disposition" gestellter Feuerberg, dessen Wiederkehr in den Status der Aktivität in jedem Augenblick möglich ist, der aber jetzt noch in dem Ruhestadium der Solfatarentätigkeit verharrt.

Unter den zahlreichen erloschenen Vulkanen der Liparischen Inseln ist der Monte Pellato besonders bemerkenswert; der aus

Abb. 7. Monte Pellato auf den Liparischen Inseln.
Bimsteinkrater, durch einen Lavastrom seitlich geöffnet.

weißem Bimsstein bestehende Aschenkegel ist seitlich durch einen schwarzen Lavastrom aufgerissen (Abb. 7).

Die Solfatarenphase der Gasausströmungen und die „volcanianische" Phase der Aschen- und Bombenauswürfe sind beide durch das vollkommene Fehlen jeder stärkeren Erderschütterung ausgezeichnet. Nur leichtes Bodenzittern wurde während der Eruptionsperiode 1888—90 in der Nähe des Kraters und zweimal in Messina wahrgenommen. Das strombolische Stadium vulkanischer Tätigkeit, bei dem dünnflüssige Lava in dem Krater kocht, Aschenauswürfe aber fehlen, und das vesuvianische Stadium, bei dem vorwiegend Asche und nur untergeordnet Lava zum Austritte gelangt, wird dagegen durch Zuckungen der Erde eingeleitet, die jedoch auf die nächste Umgebung beschränkt bleiben. Die Ausbruchtätigkeit des heutigen, der Lava ermangelnden Volcano wurde

wahrscheinlich durch eine Katastrophe eingeleitet, die der Explosion des Bandaisan in Japan ähnelte. An diesem seit jeher ruhigen Krater wurde an einem Tage, dem 15. Juli 1888, die ganze Nordseite des Gipfels fortgesprengt und ein 383 ha Flächeninhalt umfassender Krater gebildet. Eine solche fast 4 qkm umfassende Zerstörung, bei der 1213 Mill. cbm in die Luft geschleudert wurden, ähnelt in ihrer Wirkung der Explosion der Maare im Körper des Latiner Vulkans, d. h. der Entstehung der Seen von Nemi und Genzano.

Sieht man von den Größenverhältnissen ab, so entspricht die verhältnismäßig unbedeutende Auswurfstätigkeit des Volcano, bei der nach meinen Beobachtungen lediglich die den Vulkan aufbauenden alten Bomben und die längst erstarrten Laven erneut in Bewegung gesetzt werden, der gewaltigen Explosion des Bandaisan. Der Ausbruch der Krakatoa am 27. August 1883 ähnelt der Wegsprengung des japanischen Gipfels, insofern auch hier eine die vorhandenen Vulkanbauten zerstörende Tätigkeit unbedingt vorwog.

Der Stromboli — an dem ebenfalls bei der regelmäßigen Tätigkeit[1]) Erdbebenstöße wenig häufig sind — zeigt im Gegenteil eine ganz geringfügige Aschenentwicklung, dafür kocht jahraus jahrein in seinem Krater ein kleiner Lavasee, dessen rasch erstarrende Decke alle 3—4 Minuten von einer Explosion zerrissen wird. Dann erscheint für einige Sekunden der Widerschein der feurigen Lavamassen auf der stets über dem Krater schwebenden Wolke. Und diese natürlichen „Blinkfeuer" waren den alten Griechen ebenso bekannt wie den modernen Dampferführern, deren Linie Neapel-Messina in geringer Entfernung an der alten „Strongyle" (Stromboli) vorüberführt. Es ist verständlich, daß bei stetiger Verbindung mit dem Erdinneren oder bei leichter Kommunikation der Gasexplosionen wie beim Volcano Erschütterungen des Bodens fehlen. Aber es ist schwerer einzusehen, warum sich eine wenig umfangreiche Vulkanesse wie die des Stromboli in gleicher Weise seit mehr als 2000 Jahre offen erhalten konnte.

1) Doch fanden Ende 1886/87 leichte Erderschütterungen und kleine Ausbrüche auf Stromboli statt. Die weitere Chronik umfaßt folgende Ereignisse:

25. Februar 1888. Heftiges Erdbeben auf Stromboli, Richtung WSW—ONO.

31. März 1888. Heftige kurze Eruptionen auf Stromboli.

22. Mai 1888. Heftiger Stoß auf Stromboli.

3. August 1888. Beginn der Eruption auf Stromboli.

Der Vesuv.

a) Zerstörung von Pompeji und Herculanum.

Am Vesuv erinnert nur die durch vollkommene Ruhepausen und zuweilen durch starke Ausbrüche unterbrochene regelmäßige Tätigkeit an den Stromboli. Der Vesuv ist der einzige Feuerberg, dessen Wiedererwachen (63 und 79 n. Chr.) genau registriert und dessen Geschichte bis zur Gegenwart sorgsam aufgezeichnet worden ist. Ein historischer Bericht über die Tätigkeit des Vesuvs würde allein ein Buch füllen. Daher sei nur in aller Kürze das Wichtigste über den bekanntesten, von dem jüngeren Plinius geschilderten Ausbruch vom Jahre 79 unserer Zeitrechnung mitgeteilt, der drei blühende Orte, Pompeji, Herculanum (Resina) und Stabiae (Castellamare) vernichtete.

Der Vesuv war vor den Ereignissen der Jahre 63 und 79 ein scheinbar vollkommen erloschener Vulkan. In einem Krater wie dem heutigen würde das Heer des Spartakus niemals Zuflucht und Schutz gefunden haben. Aber auch ein literarisches Zeugnis schildert den Zustand des dem Außenringe der heutigen Somma und der Terrasse der Piane entsprechenden Berges. „Oberhalb", sagt Strabo, „liegt der Vesuv ringsum herrlich bebaut bis auf den Gipfel." Dieser ist zwar eben („Piane"), aber ganz unfruchtbar, von aschigem Aussehen, mit durchlöchertem rußfarbigen Gestein, als hätte diese Stätte einmal gebrannt und Feuerschlünde gehabt.[1])

Ein früheres Erdbeben (63 n. Chr.) hatte den größten Teil der Stadt Pompeji zerstört. Doch wurde der Wiederaufbau sehr energisch mit staatlicher Beihilfe betrieben und die meisten öffentlichen Gebäude, u. a. die Tempel des Apollo und der Isis vollständig erneuert. Im Sommer des Jahres 79 trat der Vesuv wieder in eine Periode lebhafter Erdbeben- und Ausbruchstätigkeit. Nach vorangegangener Erschütterung des Bodens erfolgte am 24. August 79 n. Chr. die Schlußkatastrophe, die in der Verschüttung der Stadt und der Masse des geförderten Materials die Vernichtung von St. Pierre weit übertraf, aber weit weniger Menschenleben gekostet hat (2000 bzw. 30000).

Über die Vorgänge des Schreckenstages besitzen wir die eingehende Schilderung des jüngeren Plinius, der seinen gleichnamigen Oheim, den Admiral, begleitete. Kurz nach Mittag am 24. August 79 erhielt Plinius der Ältere in Misenum Briefe von der

1) Nach Mau, Pompeji in Leben und Kunst. 1900. S. 19.

Abb. 8. Kartenskizze des Vesuv.

Die Jahreszahlen geben die Ausbruchszeiten der Lavaströme an. Der ältere Teil des Berges (Mt. Somma im N und O) ist von tiefen Regenfurchen bedeckt, der seit 63 und 76 n. Chr. gebildete Aschenkegel ungefurcht.

Die Piane (die „Ebenen") bilden die durch Erosion abgeflachte Fortsetzung des höheren Sommaringes. Das zwischen letzterem und dem Aschenkegel liegende hufeisenförmige Tal heißt Atrio del Cavallo.

Das durch Schlammströme verschüttete Herculanum liegt am Westabhang des Berges, Pompeji, das durch herabfallende Asche und Lapilli bedeckt wurde im SO (außerhalb der Karte) in der Sarnoebene. Das im Jahre 1906 beinah durch Lapilli verschüttete Ottajano ist von dem Krater etwa ebensoweit entfernt wie Herculanum.

Vesuvküste, nach denen nur noch zur See Aussicht auf Rettung vorhanden sei. Die Massen, die Pompeji und Stabiae den Untergang bringen sollten, schwebten noch als Pinienwolke über dem

Abb. 9. Aschenkegel des Vesuv. Fladenlava mit Aschenbedeckung im Vordergrund.

Vesuv. In Herculanum (heute Resina) war es schon zu spät; hier erfolgte kurz nach Tagesanbruch ein Erdbeben, das das ganze Gestade bis Misenum hin erschütterte. Zugleich begann die Asche zu fallen, „eine furchtbare, nur von Blitzen erhellte Finsternis bedeckte

Land und Meer, nicht wie in mondloser und bewölkter Nacht, sondern wie in einem vollständig geschlossenen Raume".[1]) Der Aschenregen hörte auf, als die Sonne noch am Himmel stand. In Misenum, wohin der Bimsstein nicht gedrungen war, war alles hoch von Asche eingehüllt; Pompeji und Stabiae waren von den losen Massen so hoch bedeckt, daß nur die Dächer der Häuser sichtbar blieben, welche nicht unter der Last zusammengebrochen waren. Herculanum war spurlos verschwunden.

Am Nachmittag des 24. August brach der ältere Plinius, der Admiral, mit Schiffen vom Kap Misenum auf, um die bedrängten Küstenbewohner zu retten — ebenso wie ähnliche Unternehmungen 1902 an der Küste von Martinique und St. Vincent versucht wurden. Plinius kam bei Herculanum zu spät, eine Landung war durch die Schlammströme unmöglich gemacht. So fuhr er nach Stabiae (Castellamare), übernachtete dort und starb am nächsten Morgen an den giftigen, vom Winde herbeigetragenen Gasen, nicht an „giftigen Ausdünstungen des Bodens" (Plinius bei Mau). Der Boden von Castellamare ist an der äußersten Grenze vulkanischer Anschwemmungen gelegen. Dort deutet die weite Verbreitung von erstickenden Gasen (Schwefelwasserstoff, Salzsäure usw.) auf ähnliche Erscheinungen wie bei Martinique hin.

Den Höhepunkt des Ausbruchs bildet eine gewaltige Explosion von Asche und Bimsstein, die gemischt mit den Wassermassen der Wolkenbrüche als Schlammstrom die Abhänge hinunterbrausten und Herculanum gänzlich verschütteten. Die nasse Mure, welche die unglückliche Stadt mit einer bis 20 m mächtigen Masse zudeckte, erstarrte später zu einem verhältnismäßig festen, unregelmäßig geschichteten Gestein. Lava ist weder hier noch bei Pompeji und Castellamare (noch bei St. Pierre) an der Zerstörung beteiligt gewesen.

Die Bimssteine und Aschen wurden von dem Nordwestwind nach der Sarnoebene, nach Pompeji und Stabiae geführt. Dort findet man Bimsstein (2—3 m in losem Zustand), dann Asche (1,5—2 m hoch), die durch Regengüsse gemischt wurde und hier und da wohl auch als kleiner Schlammstrom Verbreitung fand. Die geneigte Lagerung der Aschenreste an einigen der neu (1895) ausgegrabenen Häuser deutet auf Regenfluten, nicht auf einfaches Herabsinken aus der Höhe hin. In den zerstreuten Gebäuden von

1) Plinius jun. nach Mau S. 18.

Stabiae-Castellamare ist der Hergang derselbe wie bei Pompeji; nur war die Verschüttung der von 1749—82 ausgegrabenen und wieder zugeschütteten Baulichkeiten weniger hoch.

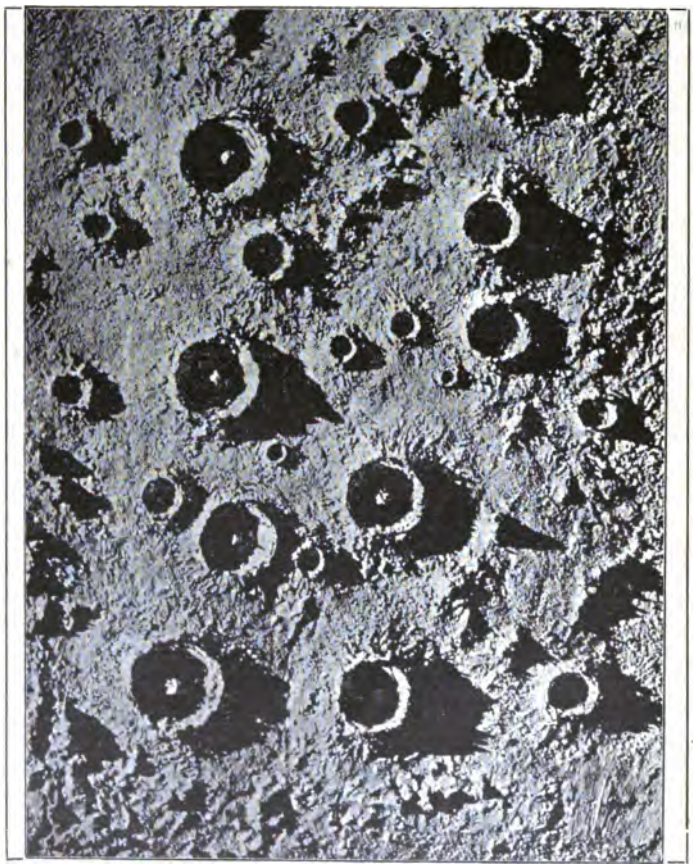


Abb. 10. Ein Teil der Mondoberfläche.

Ein allgemeiner Brand hat in den Städten der Sarnoebene nicht stattgefunden; nur lokal ist hier und da Feuer ausgebrochen. Aber das in weiter Ausdehnung verkohlte Holzwerk hat diesen Prozeß auf nassem Wege bei unvollkommenem Luftabschluß durchgemacht. Daß keine allgemeine große Erhitzung stattgefunden hat,

beweisen die zahlreichen Hohlformen umgekommener Menschen und Tiere, deren frische Umrisse — ohne Spuren von Verwesung — nur bei rascher Einbettung in feuchte, später erhärtete Asche erhalten

Abb. 11. Der Vesuv und seine vulkanische Umgebung in der gleichen Beleuchtung wie die Mondfläche.

werden konnten. Die zahlreichen Gipsausgüsse in dem kleinen Pompejaner Museum gestatten eine Untersuchung aller Einzelheiten.

Der Vesuv verfolgt seit fast 2000 Jahren, seit 63 und 79 n. Chr. ein Bauprogramm, das eine langsame und stetige Erhöhung des Aschenkegels zur Folge hat. Der den Mondkratern ähnliche Kegel,

Abb. 12. Dampfexplosion des Vesuv 1900.
Auswurf von Bomben, Lapilli und Asche.

die meerwärts gelegene Spitze der zweigipfeligen Pyramide, die jedes von Neapel aus aufgenommene Bild zeigt, ist also erst seit etwas mehr als 1800 Jahren aufgebaut. Vorher bestand nur ein alter Ring eines längst erloschenen Kraters, der Monte Somma, in dem die Heere des Spartakus und später noch die letzten Reste der Ostgoten Zuflucht fanden. In den verschiedenen Zeiten hat auch verschiedenes Material den Berg aufgebaut. Der ältere Krater

des Monte Somma besteht aus trachytischer (s. Anh. S. 72, 73) Lava und Bomben; seit dem Jahre 79 sind nur noch kieselsäurearme[1]) Eruptivmassen hervorgebrochen.

b) Der Vesuvausbruch im April 1906.

Die ruhige Bautätigkeit des regelmäßigen Aschen- und Bombenauswurfes und der gelegentlichen Lavafluten wird von Zeit zu

Abb. 18. Der Vesuvausbruch 1906.
Von Asche bedeckte Fladenlava am Cookschen Fahrweg. Bei Aschenregen aufgenommen.

Zeit durch eine heftige Eruption unterbrochen, welche den höchsten Gipfel des Berges in die Luft schleudert.[2]) Die bisherigen An-

1) Meist leucitische.

2) Über den Ausbruch von 1906 vergleiche man E. Philippi, Mai-Protokoll d. Sitzber. d. deutschen geolog. Ges. 1906 und H. Philipp. Mitt. des Oberrhein. geol. Vereins 1906 sowie besonders die diese und andere vorher veröffentlichten Berichte zusammenfassende Darstellung von Th. Wegner, Zentralblatt f. Mineralogie usw. Jahrg. 1906, S. 506 ff.

schauungen wurden durch die beim letzten Ausbruch des Vesuvs gemachten Beobachtungen im wesentlichen bestätigt.

Dieser letzte Ausbruch des Vesuvs im April 1906 kündigte sich bereits ein Jahr lang zuvor durch eine erhöhte Tätigkeit des Berges an. Die eigentliche Eruption begann am 4. April 1906 mit

Abb. 14. Vesuvausbruch 1906.
Die von der Blocklava umflossene Kirche in Boscotrecase.

Lavaausbrüchen, die an fünf Stellen des Südabhanges erfolgten und vermutlich aus einer verborgenen Spalte entsprangen. Noch am Nachmittag desselben Tags erhob sich eine mächtige Rauchwolke aus dem Krater, welche südwestwärts abzog und einen dichten Aschenregen über die Südwesthänge des Berges bis Neapel und das Meer zu ergoß. Während die kleineren Lavaströme (westlich der Casa Bianca) schon am 6. zum Stillstand gelangten, drang der Hauptstrom am 7. bis zum Friedhof von Boscotrecase vor, ohne die Ortschaft zu berühren. Die folgenden Tage bringen den Bomben- und Lapillifall des Hauptkraters, der die im Nordosten

gelegenen Ortschaften Ottajano und San Giuseppe ganz oder zum Teil verschüttet, während die erwähnte Spalte nur noch Dampfmassen und Steine entsendet. Gleichzeitig bewegte sich der Hauptlavastrom noch einmal vorwärts, um durch Boscotrecase zu fließen und vor Torre Annunziata endgültig zum Stehen zu kommen.

Bemerkenswert ist der Umstand, daß erst nach Entfernung der Lavamassen, die das Kraterrohr verstopften, die Gasmassen ihren Weg ins Freie fanden; bei diesen Explosionen wurden die noch vorhandenen Lavamassen zu feinen Aschenteilchen zerspratzt und bis zu gewaltigen, 6—10 km betragenden Höhen emporgeschleudert.

Die größte Höhe der mit Staub erfüllten Dampfwolke, deren Ausbruch auf die Lavaergüsse folgte und den anhaltenden Aschenregen brachte, wurde von verschiedenen Augenzeugen auf 6, von anderen auf 8—10 km geschätzt. Die Ausbruchstelle der Lava wurde nachträglich von den weißen Bimssteinmassen des Aschenregens überdeckt.

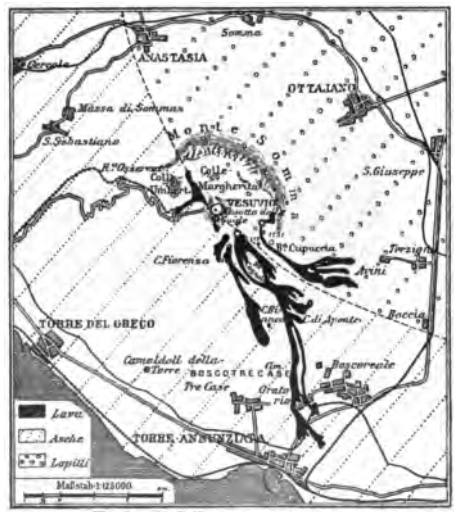


Abb. 15. Skizze des Vesuv vom 22. April 1906.

Die beigegebene Karte veranschaulicht die geringe Bedeutung der schmale Landstreifen zerstörenden Lavaausbrüche im Vergleich zu der Menge von Lapilli, Bomben und Aschen, welche den Berg in weitem Umkreise bedeckten. Der westlichste Strom gelangte bei 590 m Höhe endgültig zum Stillstand, ohne bebautes Terrain zu erreichen. Der nächste bewegte sich auf die Kirche von Torre d'Annunziata zu, nahm aber bald eine südöstlich ausweichende Richtung ein und fand vor dem Friedhof von Boscotrecase sein Ende. Der dritte Strom war der bedeutendste. Sein östlicher Arm folgte in 30—50 m Breitenausdehnung einem grabenförmigen Tal und

drang in die Kirche von Santa Anna ein, während der Hauptstrom noch $^1/_2$ km weiter floß und eine Anzahl Häuser zerstörte. Das Bild zeigt eine der Endzungen dieses Stromes, der etwa 100 m weit dem Einschnitt der Cookschen Eisenbahn folgte. Gleich-

Abb. 16. Vesuvausbruch April 1906.
Stirn des Lavastromes bei Palozzo bei Cola in Boscotrecase.

zeitig läßt die Abbildung die blockartige Beschaffenheit der Lavaoberfläche erkennen, die diese Form überall schon kurz unterhalb der Bocchen annimmt. Diese Erscheinung verdankt ihren Ursprung der raschen Abkühlung der Oberfläche der Lava, die an anderen Punkten nur imstande war, benachbarte Bäume oberflächlich anzukohlen.

Unverhältnismäßig ausgedehnt sind die Verheerungen, welche durch Aschenfälle und besonders durch Lapilli angerichtet wurden. Hat man doch ihre Masse auf 100 Millionen cbm berechnet, während als Lava nur der 20. Teil der Aschenmenge ausgeflossen sein dürfte. Auch die von den losen Explosionsprodukten verwüsteten Flächen sind in verschiedenem Maße betroffen worden.

Scharf geschieden ist der Nordosten, wo die groben Auswürflinge liegen, von dem Südwesten, der nur von den feineren Aschen- und Staubmengen bedeckt wurde. (Vgl. Abb. 15 S. 25.) Unter der Einwirkung eines Südweststurmes wurden die groben Massen auf Ottajano zugetrieben, dessen Straßen sie $1^1/_2$ m hoch bedeckten. Die

Abb. 17. Vesuvausbruch April 1906. Lapillidecke in S. Giuseppe.

meisten Dächer des Städtchens wurden eingedrückt, und alles Grün von den Bäumen abgeschlagen. Geringer war die zerstörende Wirkung in San Giuseppe, das nicht mehr in der Hauptrichtung des Windes lag.

Das Gebiet des Westens und Südwestens wurde nur von Aschenfällen betroffen, die nirgends größere Mächtigkeit als 25 cm erreichten. Immerhin wurde unter anderem das Dach der schadhaften Markthalle in Neapel eingedrückt, während festere Gebäude dem Druck zu widerstehen vermochten.

Eine weitere Erscheinung, die durch die gleichzeitigen Regengüsse ausgelöst wurde, veranschaulicht eine Aschenlawine, die sich bei der Steilheit des Gefälles nicht mehr zu halten vermochte und wie erweichter Schnee in die Tiefe glitt. Doch reichten die abgestürzten Massen nicht in bewohntes Gebiet hinab.

Abb. 18. Ätna im Neuschnee.
Das von der Haupterhebung ostwärts ziehende Tal ist das durch Wandern des Eruptivpunktes auf einer Spalte gebildete Val del Bove.

Die äußere Form des Bergkegels ist durch die letzte Eruption nicht unwesentlich verändert worden. Die Spitze wurde durch die Explosionen in die Luft gesprengt, und so die Höhe des Berges um 112 m (von 1335 auf 1223 m) vermindert. Diese Zahl bedeutet nur einen annähernden Wert, da der durch den Ausbruch erweiterte Krater nicht an allen Stellen des Randes die gleiche Höhe aufweist.

Der Ätna. (Vgl. S. 9.)

Der Ätna, der höchste tätige Vulkan Europas, ähnelt in der Art seiner Tätigkeit dem Vesuv. Nur bedingt das Wandern der Ausbruchspunkte, daß der heutige Hauptkegel sich aus dem einen Ende eines lang gezogenen elliptischen Kraters, des Val del Bove, erhebt. Erdstöße als Voraussage der Eruption, Aschen- und Dampfexplosionen großen Maßstabes kennzeichnen die zahlreichen Ausbrüche. Lavaergüsse besitzen meist geringere Bedeutung.

Die nebenstehenden zwei Bilder führen diese

kleinen, aber immer noch ganz ansehnlichen Aschenaufschüttungen aus der 1892er Ausbruchsperiode vor Augen. Eine wenn auch nur kurze Erzählung der wichtigeren Vulkanausbrüche kann nicht Aufgabe dieser Darstellung sein und würde zudem nur die typischen Tatsachen des Untergangs von Pompeji wiederholen. Fast überall beobachten wir Erdbeben, Dampfausbrüche und Aschenfall, der häufig einen weiten Umkreis bedeckt; Fluten von feuriger und „wäßriger Lava", das heißt Schlammströme[1]) verheeren die nähere Umgebung am furchtbarsten.

Abb. 19. Zwei parasitische Aschenkegel (Seitenkegel) des Ätna auf einer Spalte. Auswurf von Bomben und Lapilli. August 1892.

Die letzten größeren Ausbrüche der parasitischen Kratere des Ätna erfolgten in den Jahren 1886, 1892 und 1910. 1886 brachen nach bedeutenden vorangehenden Erdbeben mächtige Lavaströme hervor, während der Ausbruch des Jahres 1892 durch Bildung neuer Aschenkratere und gewaltige Dampfexplosionen ge-

1) Siehe das Bild des weißen Schlammstromes des Soufrière (S. 32).

kennzeichnet war (Abb. 19, 20). Im März und April 1910 wurden alle Formen vulkanischer Tätigkeit beobachtet. Die Lavaströme, die in den Bachbetten mit großer Geschwindigkeit, auf den Hängen langsamer abwärts fließen, haben 1910 ziemlich ausgedehnte Kulturländereien zerstört und sind 1886 sogar bis dicht vor die Ortschaft Nicolosi vorgedrungen.

Die rasche Erstarrung der Lavaströme und das ungleich starke Nachquellen erklärt die Tatsache, daß sich bei einzelnen Ausbrüchen — so 1886 — mehrere Lavadecken übereinander gebildet haben. Die rasche Erstarrung sowie das ruckweise Ausbrechen der Lava erklärt auch das plötzliche Stehenbleiben der eben noch in Bewegung befindlichen Ströme und das „Wunder", das der Schleier der heiligen Agathe vor den Toren Catanias hervorgebracht hat. Jeder Besucher der Stadt kennt den grauen Lavastrom, der vor einigen Jahrhunderten bis dicht vor die Stadt vordrang.

Abb. 20. Aschen- und Dampfexplosionen der parasitischen Ätnakrater 1892. Während eine Dampfwolke (links) verschwindet, beginnt ein neuer Ausbruch.

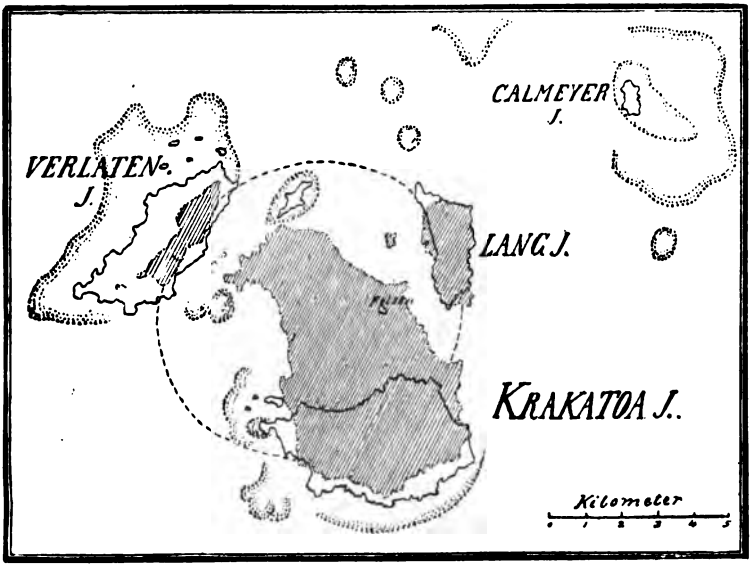


Abb. 21. Karte der Insel Krakatoa vor und nach der Eruption vom 26. Aug. 1883.

Wie bei dem Volcano (S. 10—15) fehlt bei den Aschenausbrüchen (z. B. 1892) jede vorangegangene Erderschütterung, während die Lavaausbrüche (1886) durch starke, aber lokal beschränkte Erdbeben wie am Vesuv eingeleitet werden.

Die Aschenwolke des Krakatoa.

Zwei vulkanische Ereignisse der jüngsten Vergangenheit sind nicht nur durch die ungewöhnliche Ausdehnung der Verheerungen, sondern auch — in geologischer Hinsicht — durch eigentümliche Begleiterscheinungen bemerkenswert. Der Ausbruch des in der Sundastraße zwischen Java und Sumatra gelegenen Krakatoa (27. August 1883, vormittags 10 Uhr[1]) kennzeichnet sich als eine gewaltige Explosion, durch die der größte Teil der Vulkaninsel (Abb. 21 die gestrichelten Linien) in die Luft geblasen wurde. Als Folge dieses wesentlich submarinen Ausbruchs hat eine Flutwelle von schier unheimlicher Macht und Höhe die ganzen niederen Gebiete der Insel

1) Für Berichtigung eines unrichtigen Datums der 1. Aufl. bin ich Herrn Diederichsen-Kiel zu besonderem Danke verpflichtet.

Java überschwemmt, alles Lebende ertränkt und im weiteren Verlauf sich über den ganzen Pazifischen Ozean ausgedehnt. Die feinen staubartigen Produkte der Eruption wurden in enorme Höhen hinaufgeblasen — einzelne Beobachter schätzen die Krakatoawolke auf 30 km Höhe. Jedenfalls wurden im Herbst des Jahres 1883 überall auf der Erde lange nach Sonnenuntergang eigentümliche gelbliche Dämmerungserscheinungen beobachtet, die allgemein dem in den höchsten Luftschichten durch Wind schwebend

Abb. 22. Südostseite des Soufrière auf St. Vincent.
Das Tal des Rabaka Dry River beim Austritt aus der Hügelregion. Der aus weißer Asche bestehende, an einen Gletscher erinnernde Schlammstrom füllt eine Schlucht aus, die vor dem Ausbruch 200 Fuß Tiefe besaß.

erhaltenen Krakatoastaub zugeschrieben werden. Die Reflexion dieser in großer Höhe befindlichen festen Teilchen sandte der Erdoberfläche lange nach dem Verschwinden der Sonne einen Widerschein ihres Glanzes zu.

Mont Pelé und die Zerstörung von St. Pierre 1903.

In noch frischerer Erinnerung ist die Katastrophe des Mont Pelé auf Martinique (Abb. 4, 22 ff.). Hier wurde durch eine aus giftigen Gasen bestehende überhitzte Wolke (eine „Riesen-Glutwolke"),

die im Talriß der Rivière Blanche auf die Stadt St. Pierre zuflog, die gesamte Einwohnerschaft vernichtet. Alle der Vorwärtsbewegung des Gasballes entgegenstehenden Mauern wurden eingerissen, die viele Zentner schwere Statue der Notre Dame de la Garde sechzehn Meter weit vom Postament herabgeschleudert, während die in der Richtung der Flugbahn stehenden Mauern größtenteils stehen blieben. Hier hat vor allem die ausnahmsweise unglückliche

Abb. 23. Mont Pelé von der Morne des Cadets (9 km Entfernung). Der untere Teil der Wolke unter dem scharfen Felszahn bezeichnet ungefähr die Höhe des Gipfels vor den Ausbrüchen von 1902.

Lage der Stadt den großen Verlust an Menschenleben bedingt, welcher den von Pompeji wohl um das 15fache übertraf. Die abwärts gerichtete Bewegung der ‚Glutwolke' wurde, wie es scheint, dadurch bedingt, daß die Wolke unter dem Gewicht der eigenen Schwere mit großer Geschwindigkeit nach unten rollte.

Die Schlußphase der letzten Eruptionsperiode des Mont Pelé hat der Wissenschaft die Aufklärung eines bisher ungelösten Problems gebracht. In manchen alten Vulkangebieten, vor allem in der Auvergne, finden sich neben den normalen, aus geschichtetem

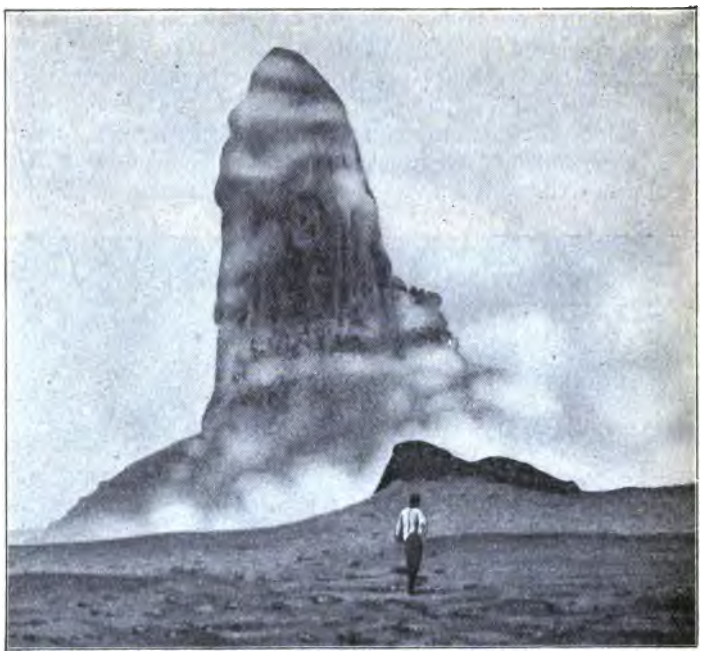


Abb. 24. Der große Felszahn des Mont Pelé, Martinique.
Gesehen von dem mit Asche gefüllten Becken des Lac des Palmistes. Die Spitze des Felszahns liegt 358 m über dem Kraterrand, der den Vordergrund bildet. Die Felsmasse, die sich rechts über den Kraterrand erhebt, ist der Rest der Morne Lacroix, d. h. des vor der Maieruption (1902) vorhandenen Hauptgipfels.

losen Material bestehenden Aschenbergen die sogenannten homogenen Vulkane, d. h. domförmige Massen einer trachytischen Lava, die, wie es scheint, wegen ihrer Zähflüssigkeit nicht weiter floß, sondern als „Quellkuppe" erstarrt ist. Diese auf eine einmalige Eruption zurückgeführten Dome (Sarcoui S. 37), die besonders im Departement „Puy de Dome" verbreitet sind, stellen immerhin nur einen lokalisierten Ausnahmefall gegenüber dem in der Gegenwart vorherrschenden Typus der Aschen- oder Schichtenvulkane dar.

Über die Bildung von rasch erhärtenden Lavakegeln oder Lava-Quellkuppen inmitten des Aschenkegels liegen vom Juni 1903 bis Anfang 1904 folgende Nachrichten[1]) vor:

1) Vgl. besonders E. O. Hovey, The 1902—1903 Eruptions of Mont Pelé C. R. IX. Congrès international. Wien 1903.

1. Ein Lavakegel (cône[1]) erhebt sich an Stelle des l'Étang-Sec (des trockenen Kratersees) und wächst im Sommer und Herbst bis zur Höhe von 500 m empor. Der steilwandige Staukegel besteht aus festem Fels und füllt den ganzen Grund des alten Kraters.

2. Im östlichen Teile des neuen Kegels erhebt sich bis zu einer Höhe von mehreren hundert Metern der scharf zugespitzte Felszahn (spine), dessen senkrechter Absturz dem Inneren, dessen geböschter Außenansatz dem Außenrande des Vulkans zugekehrt ist.[2])

Zur Erklärung ist die unregelmäßige Aufwölbung eines rasch erhärtenden Lavadoms durch den Druck des sich langsam stauenden vulkanischen Magmas anzunehmen; der Nordosten wurde am stärksten gehoben, der Südwesten durch Explosionen am stärksten zertrümmert; der nordöstliche Teil des Domes blieb als Felszahn stehen, vermochte aber den starken Ausbrüchen im Juli und August 1903 nicht mehr dauernden Widerstand zu leisten.

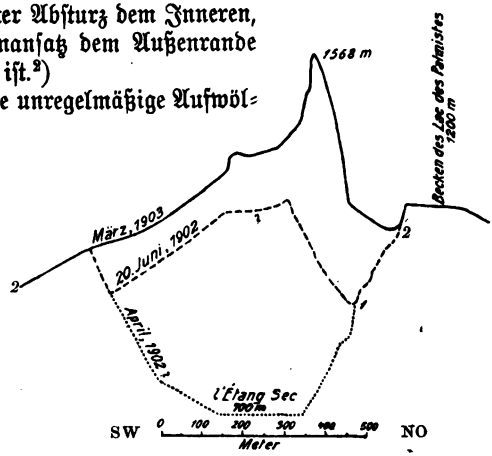


Abb. 25. Mont Pelé.
Wachstum des Felszahns. Annähernd ostwestlicher Querschnitt durch den nördlichen Teil des Kraters. Gipfelplateau u. Becken des Lac des Palmistes rechts. Profil 1 vom 20. Juni 1902, Profil 2 vom März 1903.

3. Die Masse des neuen Lavakegels (cone) erhob sich vom 17. August bis 21. September 1903 zu dem breitgewölbten „Hauptdom" (Dom im engeren Sinne = Quellkuppe).

1) In den beiden Diagrammen sind die Umrisse der verschiedenen Lavakegel mit den Ziffern 1, 2, 3, der folgenden Darstellung bezeichnet.

2) Das von gelegentlichen Verlusten unterbrochene Wachstum betrug vom Oktober 1902 bis März 1903 400 m bis zu 1568 m Meereshöhe; nach stärkeren Einbußen im April erreichte der „Dom" am 30. Mai 1903 seine größte Höhe von 1585 m (nach Sapper sogar 1617 m), um von da an abzunehmen. Bis August 1903 betrug die Höhenabnahme zirka 200 m. Nur in Santorin (s. u.) ist 1866 im Inneren eines vom Meere erfüllten alten Vulkans ein Staukegel entstanden, dem der Lavakegel 3 (aber nicht der Felszahn) ungefähr entspricht.

Auch am Hauptdom stürzte die Westflanke ein, der Osten blieb stehen, überragt von der Ruine des Felszahns. Zum Schluß erheben sich am 5. und 8. Januar 1904 diese Ruinen des Felszahns (2) von neuem über die Reste des Lavakegels (cone).

Quellkuppen.

Den mannigfachen Einzelvorgängen liegt wohl folgendes zugrunde: Die zähflüssige, im Inneren des Kraters rasch erhärtende Lava wird durch nachdrängende Lava- und Gasmassen dom- oder kuppelartig aufgetrieben. Die langsame Entleerung der unterirdischen Gasmassen und akute Explosionen bedingen einen periodischen Einsturz der Lavakegel und -dome, wobei einmal ein scharfzackiges Gebilde, der Felszahn, stehen blieb. Niemals bricht die Lava aus Spalten empor, niemals überflutet sie die Abhänge. Daß jedoch die „homogene", aus zäher Lava bestehende Quellkuppe in ihrer Entstehung eng mit den Aschenkegeln zusammenhängt, geht daraus hervor, daß sie inmitten des Aschenkraters aufsteigt.

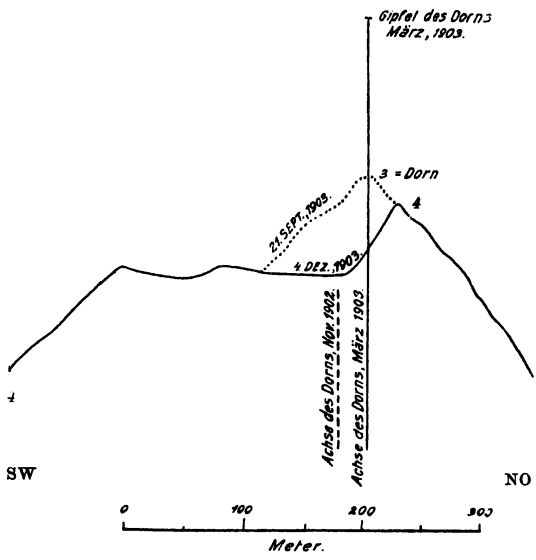


Abb. 26. Mont Pelé.
Verfall des Felszahns; Entstehung des Doms; Profil des Doms, gesehen vom Morne Fortuné auf St. Lucia im September (Profil 3) und Dezember (Profil 4) 1903.

Der Inselvulkan Santorin oder Thera, der durch die Bildung der Quellkuppen inmitten eines vorhandenen Kraters an den Mont Pelé erinnert, unterscheidet sich von diesem durch die Tieflage des vom Meere eingerissenen alten Kraterwalls. Santorin gehört zu der in nordwest-südöstlicher Richtung das Ägäische Meer durchziehenden Vulkanzone, deren Westpunkte Ägina und Methana, deren Ostende Nisyros bildet. Die Insel Thera selbst umfaßt

Abb. 27. Quellkuppe: Dom des Sarcoui, Zentralfrankreich.
Originalaufnahme von Dr. T. Anderson (Volcanic Studies).

etwa $^3/_4$, Therasia und Aspronisi das zerissene letzte Viertel des alten Somma-Ringes, in dessen Mitte seit 198 v. Chr. (Palaeo-Kaimeni) bis 1866 verschiedene andesitische Quellkuppen aus dem Meere emporgestiegen und zum Teil miteinander verschmolzen sind. So vereinigten sich im Jahre 1866 die rasch zunehmenden Kuppen Aphroessa und Georgios mit der 1707—12 emporgestiegenen Neakaimeni. Entsprechend der von Reyer entwickelten Anschauung drängte sich aus der untermeerischen Öffnung ein zähflüssiger Lavaschub nach dem anderen nach oben und wölbt die Oberfläche der Kuppe langsam, aber steilwandig empor. Die einzelnen Schichten dieser von innen aus vergrößerten Maße werden als Schlieren bezeichnet.

„Mit eigenen Augen", so schreiben Reiß und Stübel über den Ausbruch von 1866 „haben wir eine an manchen Stellen bis 200 m mächtige, von steilen Böschungen begrenzte Lavamasse entstehen sehen, deren Oberfläche kaum irgendwelche Schlackenbildung zeigte und der jeder Aschen- oder Schlackenkegel fehlte." Ebensowenig wie an dem zerklüfteten Dom des Mont Pelé gelangt die flüssige Lava bis nach oben: „Diese Lava von Santorin war ebenfalls so zähflüssig und von einer so mächtigen, in große glasige

Blöcke zerteilten Erstarrungskruste bedeckt, daß die flüssige Lava selbst nie an der Oberfläche sichtbar wurde." Die anfänglich flach gewölbte Gestalt der Georgsinsel formte sich allmählich — wie nach dem Einsturz des Doms der Pelé-Kuppe — zu einem regelmäßigen stumpfen Kegel um. Im allgemeinen wird der mehr oder weniger dünnflüssige Zusammenhang der Lava die Entstehung von Kuppen oder Strömen bedingen.

Besonders interessante Formen der vulkanischen Tätigkeit zeigt dagegen Island infolge der Wechselwirkung von Eruptionen und Eisbedeckung: Die schildförmigen Vulkanformen scheinen nach H. Pjetursson[1]) auf eisfreiem Gebiet durch ruhiges Emporquellen der Lava entstanden zu sein, während die Vulkanruinen und Breccienberge sich in den Randgebieten der Vergletscherung, d. h. dort aufbauten, wo starke Explosionen auf der Eisbedeckung stattfanden, und wo später das Eis mächtig erodierend wirken konnte.

Abb. 28. Explosionskrater mit Lavasee und zentralem Schlackenkegel südöstlich vom See Frostadavatn, Island.

Lavavulkane (Hawaii und Samoa).

Ganz verschieden von den Aschenkegeln und den rasch erstarrenden Quellkuppen sind die aus zahllosen Lavaströmen aufgebauten

1) Zeitschr. Ges. f. Erdkunde. Berlin 1908, S. 462.

Hawaii- und Samoa-Inseln. Aus dem Kilauea erfolgen regelmäßig weder Schlacken- noch Aschenauswürfe; hier steigt die dünnflüssige basaltische Lava in dem sich hebenden Kraterboden an, entleert sich

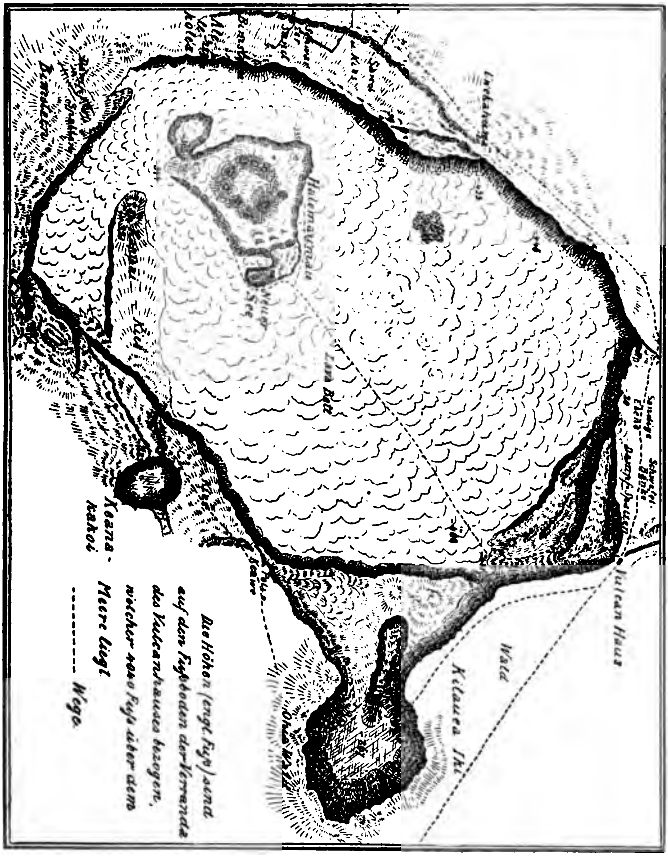


Abb. 29. Der Krater des Kilauea 1886. Der Halemaumau war bereits im Jahre 1898 nach den Beobachtungen von Dr. Ben. Friedländer gänzlich verändert.

durch Spalten oder fließt über und bildet an Steilwänden feurige, an Wasserfälle erinnernde Kaskaden.

Da die Gase leicht aus der dünnflüssigen Masse entweichen, finden keine Explosionen statt.

Gewaltige Ausdehnung und enorme Mächtigkeit auf den ganz sanft ansteigenden Hängen kennzeichnen den Hawaiischen Typus der

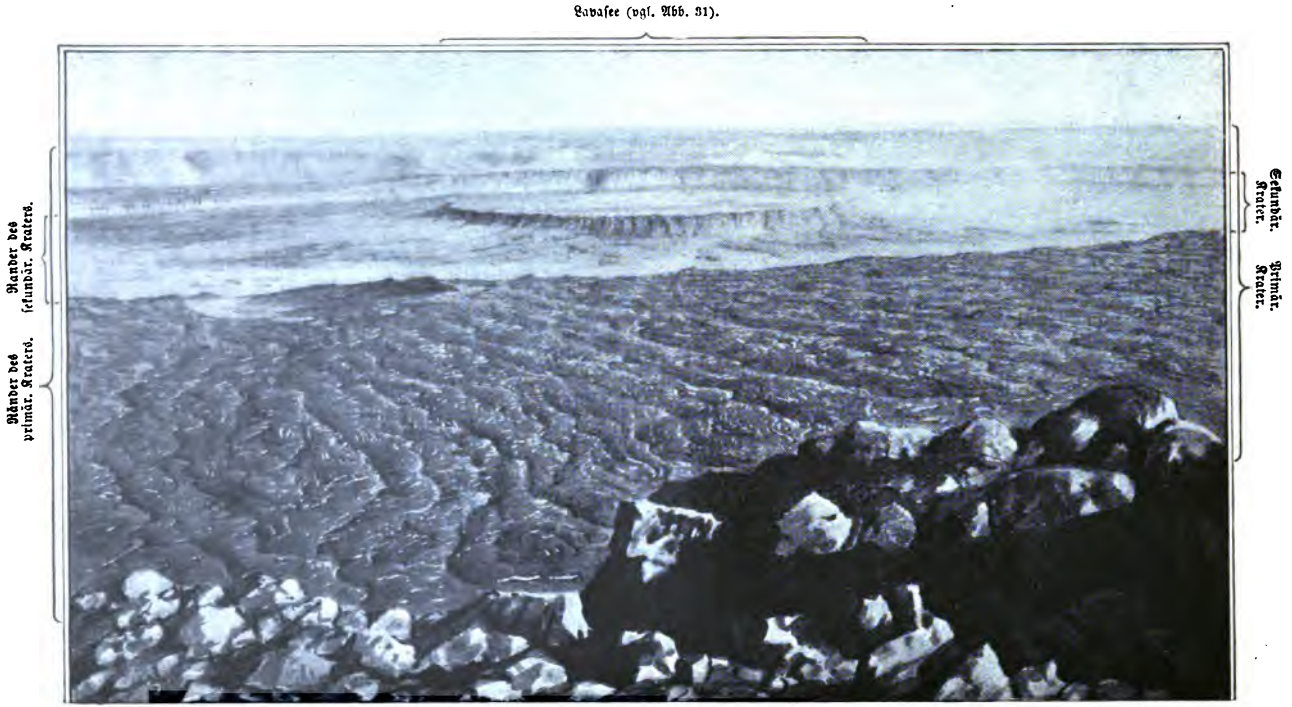


Abb. 80. Der Blick von den Terrassen unterhalb Uwekahuna über den südwestl. Teil des Kilaueakraters Blickrichtung von N nach S. Nach einer am 22. Dez. 1893 von Dr. Ben. Friedländer aufgenommenen Photographie.

Lavavulkane, zu dem auch die Samoagruppe gehört. Trotz der gewaltigen Höhe der Berge und der Ausdehnung der rein vulkanischen Hawaii-Inseln steht der Typus der Vulkane, deren Lava aus einem Kanal entspringt, in der Gegenwart ebenso vereinzelt

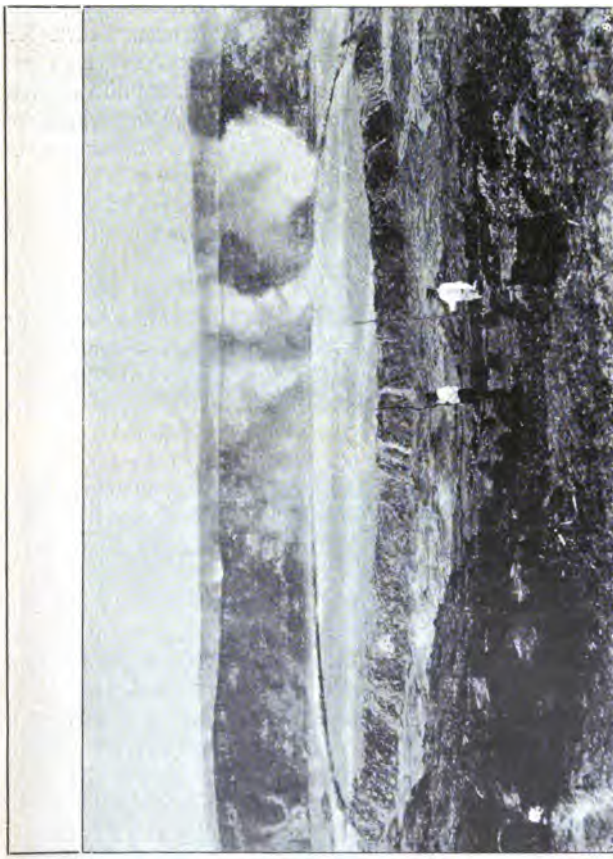


Abb. 31. Der Lavasee des Kilaueakraters.
Wahrscheinlich im Frühjahr 1893 vom sekundären Kraterrande aus gesehen.

wie die aus Spalten entspringenden Lavafluten Islands. Um so wichtiger sind beide für das Verständnis der Eruptivmassen der Vorzeit.

Hawaii, das bedeutendste Beispiel der Lavavulkane, ist eine aus vier oder fünf flachen Basaltkegeln zusammengesetzte Insel. Der nordwestliche Vorsprung, die Kohalakette, ist eine ältere Vulkan-

ruine. Der westliche 2522 m hohe Hualalai ist seit 1801 ruhig. In der Mitte der Insel erhebt sich mit sanfter Böschung der erloschene Mauna Kea (4208) und im Norden der nur 40 m niedrigere tätige Mauna Loa. Am Ostabhang des letzteren ist der gewaltige Krater Kilauea (1231 m) mit senkrecht abstürzenden Wänden in die flach, beinahe horizontal lagernden Decken der Basaltlava eingesenkt (s. Abb. 29—31). Innerhalb des gewaltigen Kilaueakraters liegen die mit flüssiger Lava ausgefüllten Seen (Abb. 31). Die diese feurigen Massen gleichmäßig emporstauende Kraft ähnelt also in gewaltig erhöhtem Maße der Aufstauung der Lava in dem kleinen Strombolikessel.

Ungleich den Quellkuppen von Santorin und den Domiten der Auvergne staut sich die Basaltlava nicht an, sondern fließt wie auf Sawaii in einer Lücke über und weiterhin dem Meere zu. Nach der Entleerung stürzt der Kraterboden ein und bildet die bezeichnenden Steilwände. Der auf Hawaii in sehr viel geringerer Masse vorhandene Dampf entweicht aus dem leichtflüssigen Magma unter Bildung niedriger, 4—18 m Höhe erreichender Kegel. Viel seltener werden bei heftigen Ausbrüchen Lavafetzen bis 200 m hoch emporgeschleudert.

Nur im Jahre 1789 hatte der Kilauea einen an die Vesuv-Phase erinnernden gewaltigen Aschen- und Bombenauswurf. Dagegen bilden die Krater von Hawaii und Samoa den Übergang zu den Masseneruptionen d. h. den massenhaften aus Spalten erfolgenden Lavaergüssen. (S. 44.)

Die Verteilung der tätigen und erloschenen Vulkane auf den Hawaii-Inseln zeigt eine unverkennbare Abhängigkeit von zwei Spalten und ein allgemeines Wandern der vulkanischen Tätigkeit nach OSO an. Die auf der Westinsel Kauai einheitliche vulkanische Zone teilt sich auf Oahu (d. h. bei Honolulu) in einen nördlichen und einen südlichen Ast. Die Nordlinie umfaßt auf der größten Insel Hawaii die Vulkane Kohala, Kea und Kilauea. Die Südlinie endet ebenfalls auf Hawaii in den Lavabergen Hualalai und Mauna Loa. Überall sind die in der Mitte (auf Oahu und Maui) liegenden Vulkane besser erhalten als die westlichen; aber nur die im O., d. h. auf Hawaii liegenden Feueressen zeigen noch jetzt lebhafte eruptive Tätigkeit.

Dem gleichen Typus wie Hawaii gehören die Samoa-Inseln an. Auch auf diesen von OSO nach WNW streichenden Inseln, deren Richtung dem von Paumotu nach Tahiti hinüberziehenden

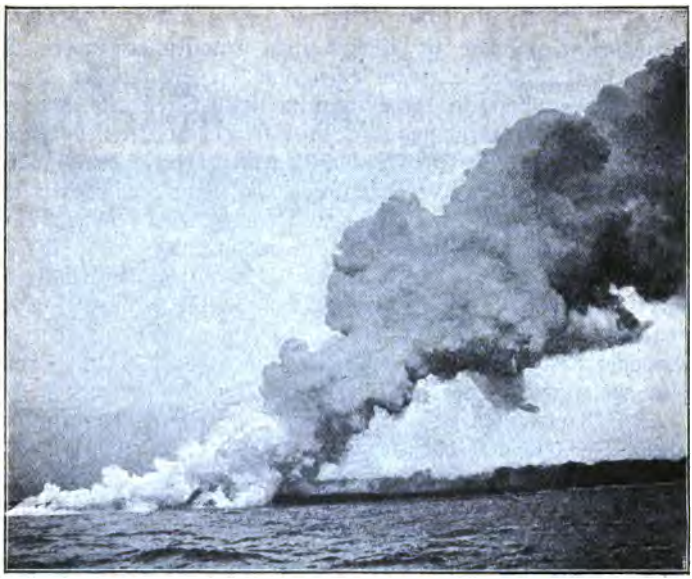


Abb. 82. Einfluß der Mafavanu-Lava in das Meer. (Sawaii, Samoa.)

Abb. 88. Die Lava ergießt sich unter der erkalteten Lavadecke bei Salago in das Meer. September 1906.

Inselbogen entspricht, ist die vulkanische Tätigkeit gewandert, und zwar von O nach W. Im Osten sind die Spuren der Krater gänzlich verwischt, in der Mitte (auf Upolu) treten sie in einem langen, der Längsrichtung der Insel folgendem Streifen hervor, auf der großen NW-Insel Sawaii liegen junge Ausbruchsstellen. Die letzte Eruption der Lava des Matawanu begann hier am 2. Okt. 1902, und der Lavastrom erreichte 12 km Länge, bis er in einer feurigen Kaskade im Ozean verschwand.

Der weitere Übergang wird durch die mit *selbständigen Eruptionspunkten* besetzten *Spalten* gebildet, wie sie seit langem aus Island (Titelbild) bekannt und 1886 auch auf Neuseeland beobachtet worden sind. Hier entstand gleichzeitig mit der Zerstörung der malerischen Geysirs (Vortr. II) eine 14 km lange von NO nach SW verlaufende Spalte, die zahlreiche selbstständige Vulkane trug. In Island beobachteten Thoroddsen und Sapper neben zahlreichen Beispielen vesuvianischer und hawaiischer Feuerberge vor allem *Eruptivspalten* in verschiedenen Stadien der Entwickelung. Die Bilder zeigen zunächst die Spaltenbildung in den Lavadecken; am häufigsten treten auf diesen Spalten — ähnlich wie an dem westlichen Aschenkegel des Mosenbergs in der Eifel — selbstständig ausgebildete längliche Krater auf, die miteinander verschmelzen können. Seltener erscheinen — wie im Hauptteil des Mosenbergs — die Spalten von langen, aus Bomben und Schlacken bestehenden Wällen eingefaßt. (Abb. 54.) Am seltensten ergießen sich aus der Spalte in ihrer ganzen Länge dünnflüssige Lavaströme nach beiden Seiten. Diese Vorkommen entsprechen den echten *Massenausbrüchen*, die in geologischer Vorzeit viel häufiger und bedeutsamer waren als in der Gegenwart.

Massenausbrüche.

Erderschütterungen und die hoch aufgeschütteten vulkanischen Aschenkegel sind in der Gegenwart die deutlichsten Beweise für die Reaktion des Erdinnern gegen die Oberfläche des Planeten. Für den die lange Reihe der verflossenen Jahrmillionen überschauenden Blick des Geologen treten sie gegenüber anderen Vorgängen zurück. Erdbeben sind nur Begleiterscheinungen oder Nachwehen der Kraft, welche die Erdrinde zu Gebirgen aufstaut oder an Brüchen absinken läßt.

Im Norden von *Deutsch-Ostafrika, westlich der großen Bruchstufe*, liegen nach Fritz Jaeger die Ausbruchsstellen in dem

zerbrochenen Tafelland so dicht beieinander, daß nicht (wie im O. der Bruchstufe) einzelne Vulkanberge entstanden, sondern daß die aufquellenden Lavamassen zu einem gemeinsamen Grundbau, zu

Abb. 34. Sumo-Bruchstufe beim Dorf Guara, Deutsch-Ostafrika.

einem Vulkanhochland verschmolzen, aus dem nun die Kuppen der Berge mit ihren Riesenkratern emporragen.

Der größte dieser Krater, der Ngorongoro besitzt 20 km Durchmesser; sein ebener Boden ist von steilen 500—800 m hohen Wänden umgeben. Das wissenschaftliche Interesse erweckt dieses Bergland aber nicht durch die Größenausdehnung der Ausbruchs-

Abb. 85. Blick vom Oldonyo-Sambu auf das Vordende des Magdad und den Shomboli, Deutsch-Ostafrika.

zentren, sondern durch den Übergang zwischen den Typen der Massenausbrüche und der vulkanischen Einzelberge.

Die aus Spalten hervorbrechenden, ganze Länder überflutenden Massenausbrüche sind in der Gegenwart nur in kleinerem Maßstabe auf Island beobachtet worden. Aber die eruptiven Decken, welche den größten Teil der Hochfläche Vorderindiens aufbauen, die Andesite, die besonders im Nordwesten der Rocky Mountains einen Raum von dem doppelten Flächeninhalt des Deutschen Reiches bedecken, sind aus weit ausgedehnten Spalten-Systemen hervorgebrochen. (Vgl. unten die Bilder vom Snake River S. 102 und von Island.)

Diese schichtartig ausgebreiteten Decken boten — ganz abgesehen von ihrer gewaltigen, zuweilen bis 2 km betragenden Dicke — von vornherein der Erosion weniger Angriffspunkte als steil aufragende Schuttkegel; so finden wir denn in den Schichten der Erdrinde entweder Anhäufungen zerstörter — vielfach submariner — Eruptivmassen, die sogenannten Tuffe oder Schalsteine (Abb. S. 92),

Abb. 36. Der Oldonyo l'Engai von Norden, von der Steppe am Südufer des Magdad.

oder aber kompakte Decken von Massenergüssen.[1]) Aschenkegel werden erst häufiger, wenn wir uns der Gegenwart nähern, und fehlen in den älteren Erdschichten vollständig.

Zerstörung der Vulkanberge. (Die „Denudationsreihe".)

Ähnlich wie die Gebirge um so niedriger werden, je älter sie sind, ebenso nehmen die aufragenden Bauten vulkanischer Tätigkeit mehr und mehr den Charakter von Ruinen an, je weiter ihre Ausbruchszeit zurückliegt. Wenn ein Feuerberg noch einen deutlich auf der Oberfläche unterscheidbaren Krater besitzt, darf man ihn ohne weiteres der geologischen Gegenwart zuschreiben, die nach der Eiszeit beginnt. Submarine Aschenkegel sind der Zerstörung durch die Brandung in noch stärkerem Maße ausgesetzt, als die kontinentalen Vulkane (vgl. Bd. IV, Korallenriffe, S. 118).

1) Eine chronologische Übersicht solcher Massenergüsse gibt der folgende Vortrag IV.

Erloschene Krater. Im Gegensatz zu den jüngeren äußerlich glatten oder weniger gefurchten Aschenkegeln, für deren Tätigkeit noch aus den letzten Jahrhunderten oder wenigstens aus unserer Zeitrechnung Nachrichten vorliegen, zeigen die Kraterringe, deren Alter höher ist als einige hundert Jahre, die Furchen der Erosion und eine dichte Vegetationsdecke. Selten wird der Gegensatz so anschaulich hervortreten wie an den alten weiten Aschenkegeln der Somma mit ihrem tiefzerschnittenen Außenhang und dem jungen 1800 Jahre alten Vesuvkegel, der fast genau in der Mitte des

Abb. 37. Erosionswirkungen in den Aschenschichten am Südwestabhang des Mont Pelé. Mündung der Rivière Sèche und die begrenzenden Aschenlagen.

Sommaringes liegt (S. 17). Noch stärker zerfurcht und erniedrigt ist die alte Aschenmasse des Volcano, innerhalb deren der heutige Kegel nur einen bescheidenen Umfang besitzt, oder die Masse des Mons Latinus des Albanergebirges, in welchem die Krater und Maare (S. 23) der letzten Ausbruchszeit ebenfalls schon seit langer Zeit außer Tätigkeit getreten sind.

Als ein Erosionsprodukt ist auch die den Kraterring[1]) seitlich durchschneidende Schlucht, der „Barranco" (S. 105) der Insel Palma auf

1) Der hierfür gebräuchliche Name Caldera ist, wie Gagel hervorhebt, durch ungeeignete Verwendung vieldeutig geworden und als allgemeine Bezeichnung nicht mehr verwendbar.

den Kanarischen Inseln aufzufassen. Leopold van Buch glaubte beim Anblick dieses gewaltigen Schlundes eine der radialen Spalten zu sehen, welche häufig am Beginn einer Eruption entstehen und später den zahlreichen seitlichen parasitischen Eruptionen den Ausgang eröffnen. Es ist auch möglich, ja sogar wahrscheinlich, daß eine Spalte

Abb. 38. Palma: Im Innern der Caldera; im Vordergrund der Hof Tenera.

hier den Regenmassen den Weg vorgezeichnet hat. Doch hat die Hauptarbeit der Ausräumung und Vertiefung des Barranco jedenfalls die Erosion der tropischen Regenbäche geleistet, deren Spuren auch sonst überall auf den äußeren Hängen der Caldera von Palma sichtbar sind.

Dagegen ist der Explosionskrater („Caldera") de la Vandamma auf Gran Canaria ein 500 m im Durchmesser haltender, unten aus einer Lavadecke, darüber aus Aschenlagen aufgebauter Krater (Taf. III, Abb. 39, zusammen mit Taf. I gedruckt). Einen Erhebungs- oder Einsturzkrater[1]) stellt nach C. Gagel weder die Caldera de Tejeda noch die kleine Caldera de Vandamma dar. Der Name Caldera war von Stübel für diejenigen Kraterbildungen in Vor-

1) Zeitschr. Ges. f. Erdkunde. Berlin 1908. S. 240—241.

schlag gebracht worden, welche durch ein Aufsteigen und späteres Rückfließen des Magmas, d. h. durch „Erhebung" und „Einsturz" entstanden sein sollte. Dieser Erklärungsversuch ist jedoch nach C. Gagel[1]) für die Calderen von Palma und Gran Canaria gleich wenig zutreffend. Die Caldera de Vandamma (Taf. III, Abb. 39) auf Gran Canaria ist ein junger einheitlicher, jetzt erloschener Explo-

Abb. 40. Palma: Blick auf die Caldera
(im Vordergrund der Grande Volcan de Tarande, tätig 1585).

sionskrater, das Material der Caldera de Tejeda wurde in frühtertiärer Zeit aus vielen kleinen Eruptionspunkten gefördert, während gleichzeitig die Erosion immer weiter arbeitete und den Hohlraum der Caldera mit der Barrancoschlucht frei machte oder frei hielt.

Wenn von diesen stark denudierten Vulkanriesen die gesamte Aschenhülle[2]) entfernt wird, erhalten wir zum Schluß die pilz-

1) Zeitschr. Ges. f. Erdkunde. Berlin 1908. S. 240—241.

2) Wie schnell die Asche als Schlammstrom talab geführt wird, zeigt das Bild des Rabakabaches an der Soufrière (Abb. 3); wie schnell sich Einfurchungen durch Regengüsse bilden, erläutert uns die Photographie der Rivière Séche (Abb. 37).

förmige Ausfüllung des Berginnern, die nach unten zu in einen Eruptionsstiel übergeht. Diesem Bilde entsprechen die meisten Basaltberge Deutschlands und Mitteleuropas, welche nicht etwa

Abb. 41. Herrenhausberg bei Steinschönau i. B.
Die Basaltsäulen, welche senkrecht zur Abkühlungsfläche stehen deuten darauf hin, daß eine Basaltdecke vorliegt.

einem einmaligen Ausbruch, sondern der Abtragung des Vulkanäußern ihre Form verdanken. (Die Schilderung der Vorgänge am Mont Pelé läßt erkennen, wie auch im Innern eines Aschenkegels Quellkuppen von zähflüssiger Lava emporsteigen.)

Geht der Vorgang der Zerstörung noch weiter, so bleibt schließlich nur noch eine vulkanische „Narbe", ein mit Eruptivmasse ausgefüllter einzelner Schlot oder Spalt übrig; d. h. die „Wunde" im Gefüge der Erdrinde ist mit dem „Blut" zugeklebt und verheilt. Der Annaberg in Oberschlesien, die östlichste Basaltgruppe in Deutschland und Mitteleuropa, befindet sich auf dem „Pilzstadium", aber einige Kilometer westlich von der Kuppe finden sich zwei kleine Basaltstiele, welche als letzte Überreste eines im übrigen abgetragenen Vulkans zu deuten sind. Von diesen mit solcher erstarrten Lava ausgefüllten Spalten und Kanälen sind die mit vulkanischen Tuffen d. h. losen Auswürflingen erfüllten Explosionskanäle zu trennen (S. 58).

II. Vortrag.

Vulkanische Ausbruchsgesteine.

Abb. 42. Ein beim Vesuvausbruch 1906 ausgeworfener Block.

Abgesehen von den am Anfang und Ende der vulkanischen Tätigkeit auftretenden Gasexplosionen (s. u.), bei denen kein Material an die Oberfläche gefördert wird, erscheint bei der Mehrzahl der Ausbrüche flüssiges oder verfestigtes Magma, d. h. Lava oder ihre mannigfachen Erstarrungsprodukte. Die Verfestigung erfolgt in der Luft, sofern nicht die ganze vulkanische Tätigkeit wie bei dem Volcano oder Bandaisan auf (s. o.) Gas- und Dampfexplosionen beschränkt ist. Je nach der Größe der Auswürflinge spricht man von Blöcken, die $^1/_4$—1 m Durchmesser und mehr erreichen, und von Bomben, die bei der Bewegung in der Luft keulenförmige, spindelähnliche, fladenartige oder spiralige Form nehmen; kleiner sind die Lapilli (von Wal- bis Haselnußgröße), der vulkanische Sand und die staubförmige weithin durch die Winde verstreute Asche.

Die mit Wasser gemengten Staub- und Sandmassen lagern und

lagerten sich als geschichtete Tuffe oder unter Beimengung gröberer Lapilli und Bomben als Tuffkonglomerate (oder Schalsteine) ab. Man beschränkt am besten den Namen Tuff auf die im Meere abgesetzten vulkanischen Produkte[1]) und bezeichnet mit dem zuerst im Brohltal

Abb. 48. Der Teufelsturm, Idaho.

am Rhein angewandten Worte Traß die geschichteten Absätze der vulkanischen, durch Wolkenbrüche in Bewegung gesetzten Schlammströme.

Die chemische Zusammensetzung[2]) der flüssigen oder festen Auswürflinge schwankt zwar zwischen weiteren Grenzen, bildet aber im

1) Noch mehr irreführend wäre die Bezeichnung „Tuff" für die aus kohlensaurem Kalk oder aus Kieselsäure bestehenden chemischen Sinter-Absätze von Quellen. 2) Siehe die beiden Anhangstabellen.

Gegensatz zu der Vielgestaltigkeit der im Wasser gebildeten Gesteine eine ununterbrochene Doppelreihe, an deren einem Ende kieselsäurereiche Gesteine stehen; die weiteren Gruppen gliedern sich in Gesteine mit Kalk und Alkalien, sowie in solche, die nur Alkalien enthalten. Die sogenannten sauren[1]) Rhyolithe mit mindestens 75% Kieselsäure und die Trachyte mit 65% und mehr Kieselsäure enthalten diese Verbindung auch in freiem Zustande d. h. als Quarz. Die kieselsauren Andesite (mit 50% und mehr Kieselsäure), sowie die Basalte (mit 40—50% Kieselsäure) enthalten das Element *Si* nur in Verbindung mit Tonerde, Kalk, Magnesia, Alkalien usw., d. h. in Form der mannigfachen gesteinsbildenden Mineralien. Vielfach wechseln in demselben Vulkangebiet Gesteine mannigfacher Zusammensetzung und zuweilen — so in Ungarn, im östlichen Pontus und in Kalifornien — sind die kieselsäurereichen Gesteine die ältesten. Andrerseits zeigen manche Vulkane nur Lava von einerlei Zusammensetzung; so enthält Santorin nur Andesite und Hawaii nur Basalte. Eine kurze Übersicht der wichtigsten, von der modernen Petrographie unterschiedenen Gesteine gibt die zweite Tabelle des Anhangs.

Die Zusammensetzung der Eruptivgesteine ist abhängig von der geographischen Lage und dem Gebirgsbau.

In der Zusammensetzung der Eruptivgesteine (S. 72, 73) betonte man bisher den Gegensatz der quarzreichen oder sauren und der quarzarmen oder basischen Gesteine. Für die Frage der Gesteinumsetzung und Bodenbildung (Bd. IV) wird dieser Unterschied stets an erster Stelle stehen, für die Frage nach dem Ursprung der vulkanischen Gesteine tritt durch eine wichtige Entdeckung Beckes ein anderes geographisches Moment in den Vordergrund.

An dem Pazifischen Ozean, dessen Vulkanreihen und Gebirgsketten den Küstenlinien parallel laufen und an den atlantischen Küsten, deren Verlauf die Gebirgszonen durchschneidet, zeigen die jungen Eruptivgesteine eine verschiedene Zusammensetzung: In den pazifischen Gesteinen treten Kalk und Magnesia in großen Mengen auf und die Alkalien sind seltener. In den schwereren atlantischen Gesteinen spielen Alkalien, vor allem das Natrium die Hauptrolle. Kieselsaure Gesteine kommen in beiden Reihen vor. Nach den bisherigen Untersuchungen finden sich die Gesteine mit

1) D. h. die an Kieselsäure reicheren Gesteine.

vorwiegendem Alkali-(Na)Gehalt am Atlantischen Ozean, in Afrika, in ausgedehnten Teilen von Europa und den antarktischen Ländern. Die Gesteine der sämtlichen großen afrikanischen Bruchgebiete gehören hierher ebenso wie die mehr vereinzelten Vorkommen von Madagaskar, dem Tschadsee, Schari, den Capverden und Teneriffa. Ebenso zeigen die antarktischen Gesteine (Kerguelen, Gaußberg, S. Viktorialand) wie die nordpolaren Inseln (Island, Far-Öer und Hebriden) den atlantischen Typus. In Mitteleuropa fallen Eifel, Höhgau, Kaiserstuhl, Vogelsberg, Rhön und böhmisches Mittelgebirge, im Süden unseres Kontinentes Vesuv und phlegräische Felder der atlantischen Entwicklung zu. Der Osten der Vereinigten Staaten sowie in der Mitte des Kontinentes die Tafelländer mit Bruchbildung (Texas sowie die Tiefengesteine und Eruptivdecken von Montana) bilden eine wenn auch eigenartige Entwicklung der Gesteine mit vorwiegenden Alkalien. Wenn auch über einzelne Vorkommen wie über die, eine lange Entwicklung umfassenden Gesteine der Auvergne oder des Siebengebirges noch Meinungsverschiedenheiten bestehen, wenn auch die Gesteine von Santorin und den Karpathen Ausnahmen zu bilden scheinen, so tritt doch die Eigenart der den Pazifischen Ozean umgebenden Eruptivmassen mit großer Deutlichkeit hervor. Von Neuseeland bis Java, von den Philippinen längs der ganzen ostasiatischen Küste bis Alaska und dann wieder in dem ausgedehnten Verlauf der nord- und südamerikanischen Kordilleren herrschen die Kalk-Magnesia-Gesteine (oder die andesitische Entwicklung) vor. Ja selbst dort,

Abb. 44. Rocher St. Michel (Auvergne).

wo am Gestade des Atlantischen Ozeans die nördlichen Antillen den pazifischen Typus, d. h. den Parallelismus zwischen Küstenlinien, Gebirgs- und Vulkanbögen zeigen, herrscht auch der andesitische Gesteinstypus. Die vulkanischen Gesteine des Mont Pelé

Abb. 45. Pichupichu, Vulkanberg mit sehr großem Krater.

und der Soufrière (s. o.) zeigen nach Lacroix eine nahe Verwandtschaft mit den Eruptivbildungen von Ecuador und Süd-Colombia.

Aus zahllosen Einzelbeobachtungen schält sich also eine einheitliche Übersicht der verschiedenen Erscheinungen des Gebirgsbaues und

Abb. 46. Pululagua (nördlich von Quito, Ecuador), ein Sommaberg, im Innern ein Zentralkegel, der Pondoña.

der Küstenlinie, der Verteilung der Vulkane und der Zusammensetzung ihrer Gesteine und des Ursprungs sowie der Verbreitung der Erdbeben[1]) heraus:

1a. Im pazifischen Küstengebiet verlaufen Gebirgsketten, Küstenlinien und Vulkanreihen parallel zueinander.

1b. Die atlantischen Küsten[2]) durchschneiden die Gebirgsketten unter mannigfachen Winkeln und zeigen keinerlei Beziehungen zu den reihenweise oder unregelmäßig angeordneten Vulkanen.

2. Die pazifischen Erdbeben (Bd. II) haben ihren Ursprung in den Tiefen des sinkenden Ozeanbodens, die Erdbeben der Faltungsgebirge in den Gebirgen des Festlandes.

3. Die pazifischen Küsten verdanken ihre Form und die ihrer Gebirge der seitlichen nach dem einsinkenden Ozeanboden gerichteten

1) Wie im II. Band ausgeführt werden wird.
2) Mit der Ausnahme der Antillen.

A NuG

Zerrung, die atlantischen Küsten den die alten Gebirgen quer durchschneidenden Einbrüchen.

4. Die Zusammensetzung der atlantischen und pazifischen Eruptivgesteine ist grundsätzlich verschieden: Aus den pazifischen durch seitliche Zerrung aufgerissenen Vulkanspalten quillen leichtere andesitische Gesteine mit vorwiegendem Kalk- und Magnesiagehalt, aus den atlantischen Senkungsbrüchen schwerere Gesteine mit vorwiegenden Alkalien (Natrium), Tonerde und Eisen empor.

Vulkanische Trichter, Tuffkanäle und ihr Diamantvorkommen.

Wenn der Wasserstoff der Erdtiefe[1]) aufsteigend mit dem athmosphärischen abwärts sinkenden Wasser zusammentrifft, entsteht eine gewaltige explosive Zerstäubung wie beim Krakatoa 1883[2]) oder dem Bandaisan 1888. · Das Wasser kann aus dem Meere stammen, aber auch in Klüften eines Kalkgebirges angesammelt sein, so am Nördlinger Ries auf der Grenze des Fränkischen und Schwäbischen Juras. Von der Gewalt der Explosion legt hier die weitgehende Zertrümmerung („Vergriesung") der Jurakalke, sowie ferner das Emporbringen von Tiefengesteinen (Graniten) Zeugnis ab. Faßt man das Ries und den Krakatoa-Ausbruch als Explosionswirkungen gewaltigster Art auf, so macht die Erklärung der kleinen leeren Explosionstrichter (Irazú, Taf. IV, Abb. 47) oder der mit Wasser gefüllten Maare geringere Schwierigkeiten.

Die oberflächlichen Explosivtrichter der Maare erklären eine besondere Form vulkanischer Explosionskanäle, die mit losen oder später verfestigten Tuffen erfüllt sind. Der Laacherse in der Eifel ist ein vulkanischer Minentrichter, dessen Rand mit einem niedrigen Wall von vulkanischen Bomben und verglasten oder anderweitig veränderten Gesteinen umgeben ist, die die Explosionen mitgerissen hat. Wir dürfen uns also vorstellen, daß die Tiefe des Auswurfskanals mit ähnlichen Massen ausgefüllt ist, und erhalten so die Erklärung für die Tuffkanäle, „die Vulkanembryonen" (Branca) Württembergs, für die „Necks" im paläozoischen Gebirge Schottlands und die gleichartigen mit den blauen Tuffen (blue ground) ausgefüllten Explosionsschlünde Südafrikas, deren Diamantführung diesem Vorkommen einen hohen nationalökonomischen Wert verleiht.

1) Juveniler Wasserstoff. 2) Sueß, Antlitz III, S. 655.

In allen Fällen sind die Schlundausfüllungen zurückzuführen auf Gasexplosionen, die in verhältnismäßig geringer Entfernung von der Oberfläche erfolgt sind und keine Beziehung zu den Bruchlinien oder Faltungen des Untergrundes zeigen. Selbstverständlich darf man aus der Unabhängigkeit dieser unbedeutenden Explosionskanäle von der Struktur des Untergrundes nicht den Schluß ziehen, daß auch die Massenerruptionen und die ausgebildeten Vulkane wie Artilleriegeschosse die Erdrinde durchschlagen haben.

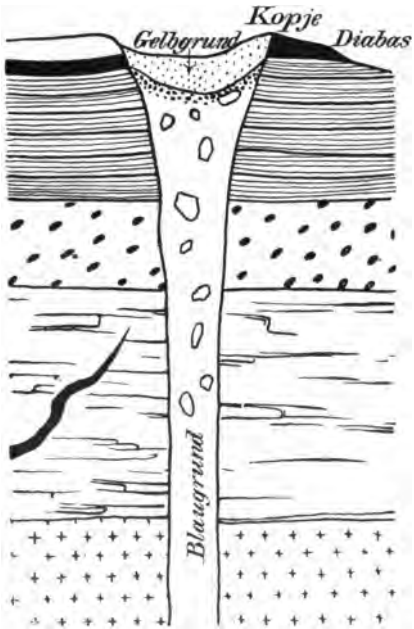


Abb. 48. Profil durch eine südafrikanische Diamantlagerstätte.

Ein mesozoischer Explosionsschlot (unten unveränderter Blaugrund mit Diamanten, darüber die Verwitterungsrinde des Gelbgrundes) durchbricht die triädischen Karooschichten (die durch Karoo-Diabas geschützt sind).

Wie in dem Walle der Auswürflinge des Laacherseés besteht auch am Firth of Forth in Schottland die Ausfüllung der vulkanischen Schußkanäle („necks"):

1. aus Bruchstücken und großen Blöcken, die von den angrenzenden Sedimentgesteinen losgerissen sind,

2. aus größeren basaltischen Auswürflingen und aus kleineren Fragmenten, d. h. aus Tuffen vulkanischen Ursprungs.

Am besten bekannt ist durch den Diamantenbergbau die durch Blaugrund gebildete Ausfüllung der Explosionskanäle im westlichen Südafrika (Kimberley, West-Griqualand). Der „blue ground", der aus großen und kleineren vulkanischen Fragmenten bestehende Tuff, ist eine Breccie basischen Gesteins (Peridotit) und stellt das wirkliche Muttergestein der wahrscheinlich aus Kohlenwasserstoff entstandenen Diamanten dar. Die Wände der Explosionstrichter, die sich nach

unten langsam verengen, ausnahmsweise 2 m, meist 100—500 m Durchmesser erreichen können, sind durch die Bewegung vulkanischer Auswürflinge senkrecht gestreift. Der Querschnitt der berühmten Kimberleygrube bildet oben ein Oval von 270 m Länge und 250 m Breite und verengt sich nach unten, so daß sich bei 84 m Tiefe die Maße auf 240 m und 150 m vermindern. Der lange Zeit nach der Erschließung des Kimberley-Blaugrunds entdeckte Explosionskanal der Premier-Mine bei Prätoria in Transvaal zeigt die gleichen geologischen Verhältnisse und unterscheidet sich nur durch die bedeutendere Größe. Mit einem Durchmesser von 500 m nimmt der eine Explosionsschlot ebensoviel Flächeninhalt ein wie alle Kimberley-Vorkommen zusammen. Der Ausdehnung des Explosionskanals der Premier-Mine entspricht die Zahl und die Größe der gefundenen Diamanten: Der berühmte Cullinan übertrifft mit einem Gewicht von 661 g weitaus alle bisher in Afrika, Brasilien und Indien gefundenen Steine gleicher Zusammensetzung

Die äußere 20—30 m mächtige Verwitterungsrinde des Blaugrundes ist gelb verfärbt („Gelbgrund"). Nur aus dem blauen und gelben Tuffgestein stammen die Diamanten, die jetzt $^9/_{10}$ der Gesamtproduktion der Erde darstellen.

Die Diamanten in Deutsch-Südwestafrika.

Durch Abschwemmung und Transport durch Wasser oder Wind haben sich in den Flußanschwemmungen des Vaals (Klipdrift) und in den Dünensanden von Deutsch-Südwestafrika die wertvollen, infolge ihrer Härte schwer zerstörbaren Steine verbreitet. In dem Dünengebiete bei Lüderitzbucht ist das Muttergestein der Diamanten noch nicht gefunden worden.

Die neuesten Erfahrungen über das Diamantenvorkommen bei Keetmannshoop und Lüderitzbucht faßt P. Range im Deutschen Kolonialblatt 1909 zusammen:

Wo die Diamanten vorkommen, liegen sie meist in einem mehr oder weniger groben kiesigen Sand, von dem etwa ein Viertel aus Steinen von der Größe der Diamanten besteht. Da die diamantenführenden Kiese zumeist in Schläuchen und Nestern liegen, so sind die edlen Steine unregelmäßig verteilt. Hier sind die Streifen 100 bis 200 m breit, an anderer Stelle nur 10 bis 15 m. Die zunächst bekannt gewordenen Funde in der Nähe von Lüderitzbucht liegen westlich des Wanderdünengürtels, welcher an der Elisabeth-

bucht nahe dem Meere beginnt, bei Kilometer 18 bis 24 die Eisenbahn schneidet und dann an der Bootsbucht etwa 20 km nördlich Lüderitzbucht wieder unmittelbar ans Meer tritt.

Die Diamantenvorkommen liegen in sehr verschiedenen Niveaus von 150 bis 180 m über dem Meere (z. B. auf dem der Regierung gehörigen Block), andere wieder nur wenig über dem Meeresspiegel (z. B. östlich der Elisabethbucht).

Südlich der Elisabethbucht gibt es keinen zusammhängenden Wanderdünengürtel mehr. Hier streichen langgestreckte Täler ziemlich parallel zur Küste; in ihnen kommen die Diamanten häufig in ähnlichen Kiesen vor; bisweilen liegen sie aber auch auf nacktem Felsuntergrund. Im Pomonagebiet sind die größten Steine gefunden worden, solche von 2 bis 3 Karat sind häufiger; der größte Diamant, den Dr. Range gesehen hat, war ein Oktaeder von reichlich 9 Karat Gewicht und gelblicher Farbe. Seitdem ist noch ein Stein von 17 Karat gefunden worden. Nach Osten zu schließt sich etwa vom Bogenfels und weiter südlich bis zum Oranje eine flachwellige Hochfläche an, die zum größten Teil aus jungen Mergeln, Schiefertonen, Sandsteinen, Kiesen und Sanden aufgebaut ist. An einzelnen Punkten, wo diese jüngeren Schichten auftreten (z. B. beim Bogenfels) finden sich darin marine Fossilien der Kreideformation. Bei Buntschuhfeldhorn liegen an den Ausbissen des Kreidesteilabfalls reichlich Achatgerölle, die zweifellos diesen Schichten entstammen; westlich vorgelagert finden sich dort ergiebige Diamantfelder, deren Edelsteine also wohl der Kreide entstammen.

An der südwestafrikanischen Küste vom Oranjefluß bis Lüderitzbucht und wohl noch nördlich davon befand sich eine Anzahl von primären Lagerstätten, die wohl mit dem Kimberleyvorkommen übereinstimmen.

Die meisten liegen jetzt höchstwahrscheinlich unter dem Meeresspiegel; dafür spricht das Fehlen von Karruschichten an der heutigen Küste. Die sehr kräftige Brandung des offenen Ozeans hat die Lagerstätten gründlich ausgewaschen und die Diamanten mit anderen Strandsedimenten abgesetzt. Diese Sedimente sind dann durch den Wind und chemische Zersetzung wieder aufgearbeitet und ihrer feinen Bestandteile beraubt; so wird der Diamantkies als Deckschicht angereichert. Doch findet sich der Diamant auch im ursprünglichen Strandkies, hier aber wahrscheinlich nicht überall in bauwürdiger Menge.

Die Gesamtförderung an südwestafrikanischen Diamanten betrug in Karat (= 204 mg):

Oktober 1908	6 263
November 1908	8 259
Dezember 1908	9 330
Kalenderjahr 1908	23 852
Januar 1909	15 126
Februar 1909	15 510
März 1909	22 808
April 1909	30 592
Mai 1909	33 309
Juni 1909	37 554
Juli 1909	45 333
Januar bis 31. Juli 1909	200 227
Insgesamt	224 079

Die Qualität der Steine ist ausgezeichnet, ihre Größe sehr gangbar, auch verwöhntere Ansprüche können durch die neuerdings gefundenen größeren Steine befriedigt werden.

Das hohe Alter der südafrikanischen Tuffkanäle führt uns zur Betrachtung derjenigen vulkanischen Massen, die nicht bis an die Oberfläche gelangten, sondern im Erdinnern erstarrten und erst durch die Abtragung der alten Oberfläche sichtbar gemacht worden sind:

Der Granit, ein Tiefengestein.

Den Geologen des Anfanges des 18. Jahrhunderts war der Granit das Urgestein schlechtweg, die Erstarrungskruste der Erde, welche allen späteren Bildungen als Unterlage diente. Aber schon Goethe erlebte die Entthronung des geologischen Herrschers und klagte „Gneis der Sohn wird zum Papa" und „so wäre denn die liebe Welt geognostisch auf den Kopf gestellt". Schon bei Scheffel — nicht ganz 30 Jahre später — sehen wir den Granit in einer anderen Rolle als den „siegreichen feurigen Helden", der die Alpenkette aufwölbt

— „bis daß er von sonnigen Höhen
zu Füßen sich schaute die Welt."

Die heutige Geologie sieht in dem Granit nicht mehr ein echtes Eruptivgestein, das wie der scharfe, aus zähflüssiger rasch erhärteter Lava bestehende Sporn des Mont Pelé durch den Mantel weicher Schichten emporbrang, sondern eine in der Tiefe erstarrte Masse vulkanischen Ursprungs.

Die (im nächsten Bande zu beschreibenden) Störungen im Felsgerüste der Erdrinde öffneten nicht nur den bis zur Oberfläche

emporbringenden Lavadecken den Weg: Vielmehr wurden gerade in den Zentralzonen der Hochgebirge gleichzeitig mit der Faltung Hohlräume geschaffen, in welche die in körniger Form (Granum = Granit) d. h. zu Kristallen[1]) langsam erstarrenden Tiefengesteine eintraten. Die in der Tiefe der Darjalschlucht im zentralen Kaukasus sichtbar werdenden Granite kennzeichnen das Wesen des Gesteins vielleicht noch besser als die von Scheffel besungenen Granitmassen der Alpen.

Zwar treten auch hier die Granite ganz vorwiegend in der Zentralzone auf; aber schon der Umstand, daß diese Granite nur mit den ältesten Grundgesteinen in Berührung kommen, macht ein höheres Alter der Einpressung wahrscheinlich: Nicht in der — im geologischen Sinne — jungen Zeit, in welcher die heutigen Alpen aufgerichtet wurden, sondern in einer viel entlegeneren geologischen Vergangenheit hat wahrscheinlich die Intrusion der zentralalpinen Granite stattgefunden, von denen ein Durchschnitt aus dem Zillertaler Bergen hier wiedergegeben ist. (Abb. 49.)

Sicherer können wir über die Granite des Brockens, des Riesengebirges und des Schwarzwaldes urteilen. (Abb. 50.)

Die Intrusionen der mitteleuropäischen Granite. Gleichzeitig mit der uralten[2]) Faltung erfolgte in Mittel- und Westeuropa die Intrusion von Tiefengesteinen (Granite mit porphyrischen[3]) Gängen und Granulit), welche die unterirdischen, bei der Faltung entstehenden Hohlräume ausfüllten und erst durch spätere Denudation freigelegt wurden. Die linsenförmige, regelmäßige Gestalt, wie sie die Granite des Harzes und von Cornwall kennzeichnet, dürfte für die ungefähre Gleichzeitigkeit der Faltung und der Intrusion beweisend sein.

In der Bretagne verbindet sich diese Strukturform der Lakkolithen mit einer komplizierteren Anordnung, bei der die Eruptivgesteine der Richtung der Falten folgen.

---

1) D. h. die Mineralien Feldspat, Quarz und Glimmer sind zu allseitig begrenzten Individuen erstarrt, ohne daß wie beim Porphyr eine Grundmasse entsteht.

2) Die Faltung gehörte der Mitte der Steinkohlenzeit an und hat die erste Anlage der Mittelgebirge Europas von der Bretagne bis zum Harz und von den Sudeten bis zum französischen Zentralplateau gebildet. Die heutigen Umrisse dieser Gebirge sind durch spätere Brüche bedingt.

3) Als Porphyr wird jedes Eruptivgestein bezeichnet, in dem größere Kristalle aus einer Grundmasse hervortreten. Vgl. die petrographische Tabelle S. 73.

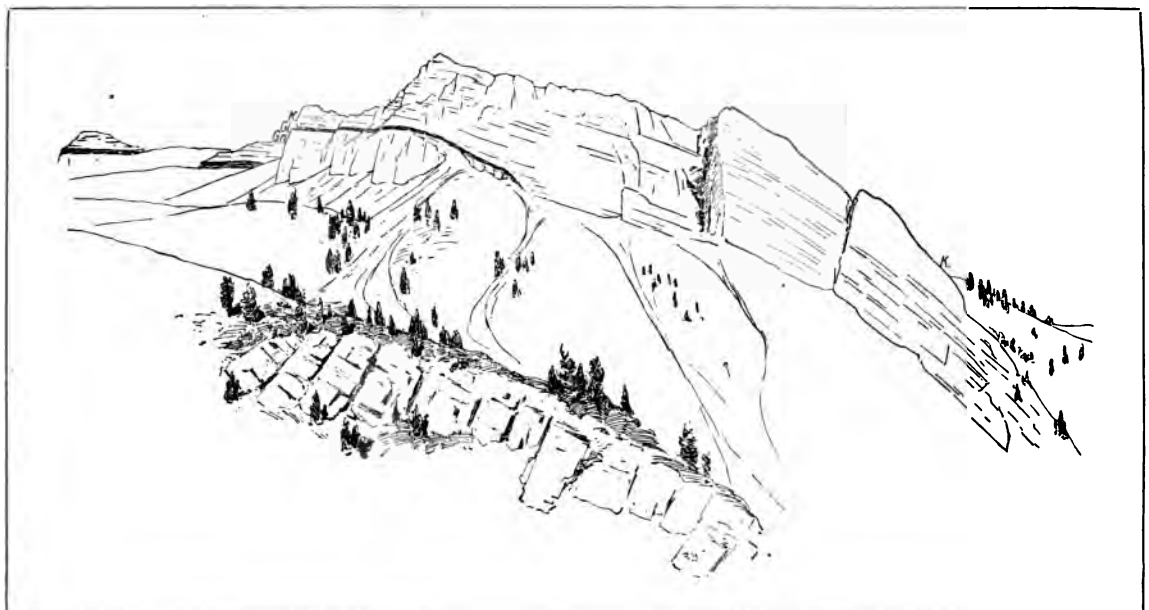


Abb. 49. Alpengranit. Kamm des Wolfendorn vom unteren Teil des Griesbachkales am Brenner.
Normalprofil der Schieferhülle: Gneisgranit (*Gn*), von Glimmerquarzit und Strahlsteinschiefer (*Gl*), Marmor und Kalkphyllit (*K*) überlagert, im Vordergrunde die Rundhöcker des oberen Talbodens (Gneis).

Eine genaue Altersbestimmung des Empordringens der Tiefengesteine ist schwierig; das umgebende Gestein gestattet meist nur allgemeine Folgerungen, während sich nur aus der Beschaffenheit der mitgerissenen Bruchstücke genauere Schlüsse ziehen lassen.

Dem Empordringen der Tiefengesteine war, wie erwähnt, eine aktive Rolle für die Entstehung der Gebirge zugeschrieben worden, während später, gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts nur von einer passiven Rolle des Granit gesprochen wurde. Es ist nun

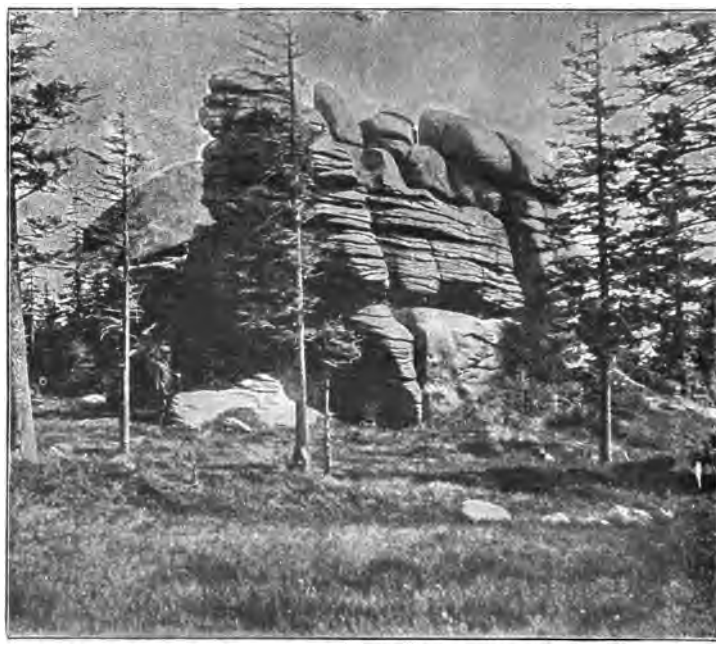


Abb. 50. Das Katzenschloß bei der Schlingbaude im Riesengebirge.
Plattige, nach den Kluftflächen fortschreitende Verwitterungsformen des Granits. Felsbildungen wie die obige entsprechen härteren (quarzreicheren) Teilen des Gesteins.

interessant, daß für einige Einzelfälle in Deutschland (Hochwald bei Waldenburg, Nahegebiet) und Mexiko (El Paso und Sierra de S. Rosa bei Mazapil) eingehende Aufnahmen eine lokale Beeinflussung der Gebirgsschichten durch die Intrusivgesteine kennen lehrten Die Aufrichtungen der Kohlenflöze in der unmittelbaren Nachbarschaft des Hochwaldporphyrs, die Überfaltung der Kreide-

und Jura-Kalke in Mexiko sind, wie Böse und Burckhardt nachwiesen, nur durch den direkten Einfluß der intrusiven Massen verständlich. Doch ist anderseits eine Verallgemeinerung dieser Einzelfälle nicht statthaft.

Veränderung des Nebengesteins (Contact-Metamorphose) durch Granit.

Abgesehen von seinem gebirgsbildenden Einfluß wirkt der Granit auch auf die angrenzenden Schiefergesteine durch molekulare Umlagerung der ursprünglichen Gemengteile und gleichzeitige Verminderung ihres Wassergehaltes. Neue Mineralbestandteile

Abb. 51. Fruchtschiefer von Tirpersdorf i. Vogtland.

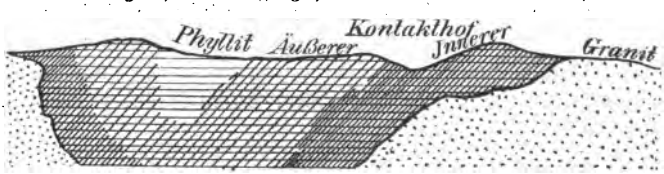


Abb. 52. Die Einwirkung des Eibenstocker Granits auf den benachbarten Urtonschiefer (Phyllit).

werden nicht zugeführt, aber das Gefüge des Kontaktgesteins erscheint völlig geändert.

So enthalten die Granite des sächsischen Erzgebirges, wie beifolgende Bilder zeigen, einen inneren und einen äußeren Kontakt-

hof 1. 1) Der innere Hof enthält a) Andalusit-Glimmerfels (z. T. reich an Cordierit) und b) schieferige Glimmerfelse. 2) Der äußere Kontakthof zeigt c) Fruchtschiefer (Abb. 51) mit kristalliner

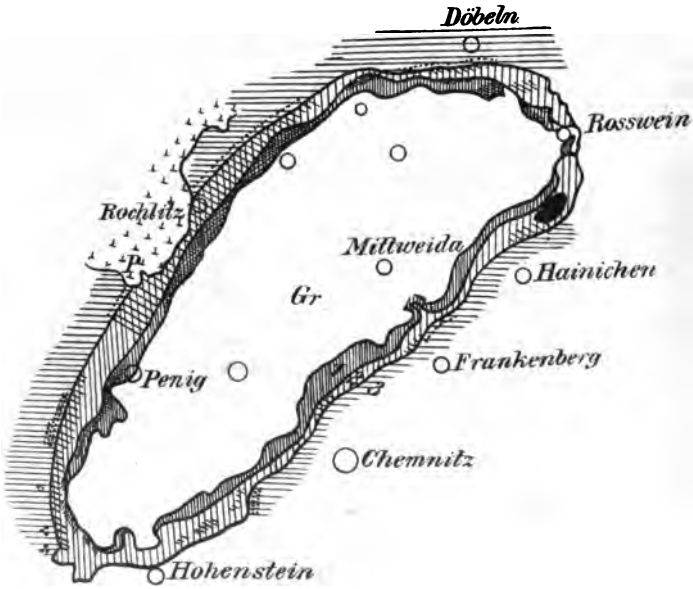


Abb. 58. Sächsisches Granulitgebirge. (Gr.)
1. Randzone von gneisähnlichen Gesteinen. 2. Glimmerschiefer. 3. Tonschiefer.
P Quarzporphyr.

Schiefermasse, d) Fruchtschiefer mit unveränderter Schiefermasse. Erst dann folgen die unveränderten Urtonschiefer oder Phyllite. Auch die Ellipse des sächsischen Granulitgebirges ist, wie die nebenstehende Kartenskizze zeigt, von einem Saum veränderter Gesteine umgeben.

Erklärungsversuch der vulkanischen Vorgänge. [1])

Der Erklärungsversuch, den die Wissenschaft für die physikalischen Vorgänge der Ausbrüche zu geben sucht, knüpft an die zahlreichen, mit bloßem Auge sichtbaren und die zahllosen mikroskopischen Gasblasen an, welche jedes vulkanische Gestein enthält. Von gleicher

1) Vgl. auch Vortrag IV, Band II.

Abb. 54. Blick vom Gjakindur in die Eldgjaspalte. (Explosionsgraben.)

Bedeutung sind die gewaltigen Mengen von Wasserdampf und andern Gasen, welche bei jeder Eruption in die Atmosphäre geschleudert werden und zuweilen — bei den Explosionstrichtern und Maaren die einzige Äußerung vulkanischer[1]) Tätigkeit sind. Die bei der Bildung der festen Erdkruste im Innern eingeschlossenen Gase, insbesondere der Wasserdampf, stehen unter dem gewaltigen Drucke der auflagernden Gesteine. Da mit zunehmender Tiefe auch die Erdwärme und der Druck stetig wächst, ist die Spannung der Gase, welche das Erdinnere durchtränken, eine ungeheuere; diese Spannung und besonders der auf den Massen des Erdinnern lastende Druck bedingt an jeder Zone geringeren Widerstandes ein Emporpressen der vulkanischen Massen. Wie groß die Menge und der Druck der Gase innerhalb eines Lavastromes ist, zeigen die sogenannten Hornitos. Es sind dies kleine Lavaschlöte, die auf der Oberfläche des sich rasch in eine Schollendecke einhüllenden Stromes entstehen; es bildet sich eine kleine Öffnung, durch welche teils infolge Nachdrängens der anderen Massen, teils durch den Druck der Gase selbst die Lava emporgetrieben wird Das rasche Erstarren

1) Vgl. Taf. I der 1. Aufl.

dieser springbrunnenartig austretenden Lava ermöglicht die Erhaltung der steilen Seitenflächen der Hornitos.

Abb. 55. Gangförmige Spaltenausfüllung durch die Basaltlava des irischen Riesendammes (Giants Causeway) Antrim, Irland. Originalaufnahme von Dr. T. Anderson (Volcanic Studies).

In kleinerem Maßstabe läßt sich diese Erscheinung in den ausfließenden Hochofenschlacken experimentell nachweisen, wenn diese bereits eine Schollendecke tragen. Wirft man in den von Schlacken bedeckten Strom ein Stück Kalk, so wird durch die infolge des

Kalkglühens frei werdende Kohlensäure ein Loch offen gehalten, und die ausfließende Schlacke bildet einen kleinen Hornito. Die Ähnlichkeit derartiger, kleinen Schornsteinen ähnlicher Hornitos, wie sie z. B. in der Hochofenschlacke der Donnersmarckhütte (Zabrze) gebildet werden, mit den Hornitos des Vesuvs ist bemerkenswert.

Vulkane können auf Brüchen im Tafellande aufsetzen, so am Roten und Toten Meere, im Bereich der ostafrikanischen Seen

Abb. 56. Der vergletscherte und denudierte Minchimávida (2450 m) im südlichen Chile.
(Nahe der Westküste, der Hauptkette der Kordilleren vorgelagert.)

und an der Westküste Afrikas (Kamerun-Pik). Auch die meisten italienischen Vulkane, vor allen der Vesuv, der Vultur in Apulien und die liparischen Inselvulkane, sowie zahlreiche Beispiele in Island (Eldgja-Spalte S. 67), entsprechen Brüchen der Erdrinde. Doch darf man nicht annehmen, daß jedem Vulkan oder jeder Vulkangruppe eine oberflächlich sichtbare Spalte oder ein Bündel von Brüchen entsprechen müsse. Es ist sehr wohl denkbar, daß Zerrungen oder Verschiebungen nur die tieferen Lagen der Erdrinde

betrafen und oberflächlich nicht in die Erscheinung traten. Beispielsweise kann ein bedeutender älterer Bruch durch jüngere Aufschüttungen vollkommen überdeckt sein, oder es kann eine horizontale oberflächliche Überschiebung (Bd. II) die darunter befindlichen Dislokationen unsichtbar gemacht haben.

Doch ist eine Lockerung des Gefüges der Erdrinde als Voraussetzung für jeden vulkanischen Ausbruch notwendig, wenn auch nicht immer so deutlich, wie auf dem Prachtbeispiel aus Irland (S. 68). Diese Zone geringen Widerstandes kann einem Gebirgsbogen entsprechen — stehen doch im Kaukasus und vor allem auf den den Stillen und Indischen Ozean umgebenden Ketten und Inselbögen die Vulkane inmitten der Gebirgsketten. (Vgl. das Vulkanbild von der südchilenischen Küste. Abb. 56.) Wäre die Hypothese, welche von jeder Lockerung absieht, richtig, so bliebe das Vorhandensein gewaltiger Erdräume unverständlich, in denen seit Beginn der geologischen Zeitrechnung niemals eine vulkanische Erscheinung erfolgt ist. Derartige Gebiete vollkommenen Erdfriedens sind die norddeutsche, sarmatische und nordsibirische Ebene, der afrikanische Wüstengürtel, Neuholland, sowie die zentralen Teile von Süd- und Nordamerika, für die Goethes Wort von den fehlenden Basalten noch immer zutrifft.

Eine Lockerung des Gefüges der Erdrinde, die Voraussetzung des Emporbringens vulkanischer Massen, kann aber in sehr verschiedenartiger, ja sogar in oberflächlich unsichtbarer Weise erfolgt sein.

Es wird daher die Frage der Entstehung des Vulkanismus noch einmal im Anschluß an die zeitliche und räumliche Übersicht der vulkanischen Phänomene (Vortrag III) zu erörtern sein.

Zusammenfassung.

Die treibende Kraft der vulkanischen Tätigkeit sind die unter gewaltigem Drucke stehenden Gase des Erdinnern, insbesondere der Wasserdampf. Wasserdampf[1]) fehlt bei keinem Ausbruch und vermag allein für sich, ohne Auswurf festen Materials, Explosionen hervorzurufen (Explosionskrater oder Maare). Die Vorgänge des Vulkanismus entsprechen trotz ihrer Mannigfaltigkeit der Entgasung des Erdinnern.

Die in der Gegenwart fast ausschließlich beobachteten Ausbrüche

1) Die Annahme eines Fehlens des Wasserdampfes bei vulkanischen Ausbrüchen beruht darauf, daß die chemischen Untersuchungen nicht an juvenilen Gasen, sondern an atmosphärischer Luft ausgeführt wurden, die in die Spalten oder Fugen der Vulkane eindringt.

fördern lose Asche und Bomben, sowie häufig — als Schlußakt — Lavaströme[1]) zutage. Diese aus losem Material aufgebauten Aschenkegel oder geschichteten Vulkane unterliegen einer raschen Zerstörung durch Erosion.

Weniger vergänglich sind:

Die Lavafluten oder Masseneruptionen, welche aus Spalten hervorbrechen und ganze Länder überflutet haben;

die plutonischen Tiefengesteine (Granit, Syenit, Gabbro u. a.), welche unterirdisch erstarrt sind und erst durch Abtragung der überlagernden Gesteinsmassen freigelegt werden.

Anhang I zu Vortrag II.

Die Gesteine entstehen:

A. Durch Absatz aus Wasser (mechanisch oder chemisch)	B. Durch Erstarrung aus Schmelzfluß: Massig (ungeschichtet)	C. Durch Umwandlung von A und B.
1. Schichtung (Sandstein).	2. Absonderung säulenförmig (Basalt) oder plattig	4. Schieferung durch Gebirgsdruck bei 1—3 möglich; vorherrschend bei den ältesten Gesteinen (Glimmerschiefer, Gneis).
	3. Klüftung (auch bei 1 u. 2) Granit	
A. Schichtengesteine.	B. Vulkanische Gesteine.	C. Umgewandelte (metamorphe) Gesteine.
1. Struktur gleichartig oder in geringen Grenzen schwankend (Conglomerat, Sand, Ton).	2. Ergußgesteine Struktur mannigfaltig (porphyrisch, dicht, glasig) begleitet von Asche, Bomben usw.	
	3. Tiefengesteine Strukt. körnig	
Chemische Zusammensetzung:		
mannigfaltig: Quarz, Ton, kohlensaurer Kalk, Steinsalz, Kohle 2c.	ist viel gleichartiger als bei A. Kieselsäure sowie kieselsaure Verbindungen von Tonerde, Alkalien, Eisen, Magnesia und Kalk	sehr mannigfaltig; sowohl A wie B entsprechend.

1) Gegenüber den zahlreichen Aschenkegeln treten wie erwähnt, die Lavakegel, welche sehr geringe Böschungswinkel (3—10 Grad) und somit eine schildförmige Gestalt besitzen, in der Gegenwart zurück. Die schon besprochenen Beispiele sind die über 4000 m hohen Mauna Loa und Mauna Kea auf Hawaii.

Anhang II. Die verbreitetsten und geologisch wichtigsten

(Nach H. Rosenbusch: Mikroskopische Physiographie der massigen

Gemengteile		Tiefengesteine	
bestimmende (im Gestein unter allen Umständen entwickelt)	wesentliche (einzeln oder zu mehreren die bestimmenden Gemengteile begleitend)	Struktur: körnig [Gangsteine bilden geologisch das Ganggefolge der Tiefengesteine, werden daher hier trotz ihrer großen petrographischen Bedeutung nicht aufgeführt].	
() umschließt Gemengteile, die für gewisse Gruppen einer Gesteinsfamilie bestimmend sind, in anderen fehlen	[] umschließt in der vorliegenden Gesteinsfamilie Gemengteile, die nur selten wesentlich sind (und seltene Gesteine)	**Alkalikalkreihe**	**Alkalireihe**
Alkali-Feldspäte reichlich Quarz (saure kalkarme Plagioklase)	Biotit Amphibole [Pyroxene] [Muscovit]	Granite stets Plagioklas führend, die meisten mit Biotit: Biotitgranit oder Granitit [mit Biotit und Muscovit sog. echter Granit]	Alkali-Granite plagioklasfrei
Alkali-Feldspäte Quarz tritt zurück oder fehlt (Plagioklase)	Biotit, Amphibole, Pyroxene	Alkalikalk-Syenite stets Plagioklas führend	Alkali-Syenite
Alkali-Feldspäte Nephelin-Elaeolith (Leucit u. andere Feldspatvertreter)	Alkali-Pyroxene Alkali-Amphibole Biotit meist alle spärlich		Elaeolith-Syenite
saure Plagioklase mit Quarz ohne „ (Kalifeldspat)	Biotit, Amphibole, Pyroxene	Quarzdiorite Diorite	Quarzfrei, reich an farbigen Gemengteilen Essexite
basische (kalkreiche Plagioklase Pyroxene ohne Olivin mit „		mit monosym. Pyroxen: Gabbro, Olivingabbro mit rhombischem Pyroxen: Norite, Olivinnorite	
Plagioklase Kalifeldspat, Leucit, Nephelin, Pyroxen			[Shonkinit und Theralith] selten
Leucit Pyroxen (Olivin)			[Missourit] sehr selten
Nephelin Pyroxen (Olivin)			[Jolith] sehr selten

Eruptivgesteine (unter Ausschluß der Ganggesteine).

Gesteine. 4. Aufl. 1907/8 zusammengestellt von L. Milch.)

Ergußgesteine

Struktur: porphyrisch (holokristallin porphyrisch, hypokristallin porphyrisch, vitrophyrisch, glasig). Bei holokristalliner Ausbildung müssen die bestimmenden und wesentlichen Gemengteile entwickelt sein; erstarrt ein Teil des Schmelzflusses glasig, so können ein oder mehrere Gemengteile fehlen.

Alkalikalkreihe		**Alkalireihe**	
jung tertiär und jünger.	alt prätertiär	jung	alt
ganz gleichwertig		gewöhnlich in der Systematik nicht unterschieden.	
Liparite (= Quarztrachyte)	Quarzporphyre	Comendite	
Quarzfreie Liparite, Kalk-Alkali-Trachyte	Quarzfreie Porphyre	Alkali-Trachyte sehr verbreitet. umfassen den größten Teil der bisher Trachyt genannten Gesteine	Alkali-Porphyre (z. T. Rhombenporphyre des südl. Norwegen)
		Phonolithe Leucitophyre	
Daeite Andesite	Quarzporphyrite Porphyrite	Trachyandesite	
		Trachydolerite (sehr verbreitet, umfassen einen großen Teil der bisher als Basalte (Feldspatbasalte) bezeichneten Gesteine)	
Basalte (Feldspatbasalte)	Diabase (gew. körnig) Melaphyre (porphyrisch)		
		Tephrite Basanite (mit Olivin) sehr verbreitet z B. Vesuv	
		Leucitite Leucitbasalte (mit Olivin) sehr verbreitet z B in den deutschen Basaltgebieten	
		Nephelinite Nephelinbasalte (mit Olivin) sehr verbreitet z. B. in den deutschen Basaltgebieten.	

III. Vortrag.

Die Nachwirkungen des Vulkanismus (Geysirs, Fumarolen, Mofetten und Seenbildung).

Hochgespannte Gase bilden die treibende Kraft der vulkanischen Ausbrüche und bleiben auch nach der Verstopfung der Ausbruchskanäle noch lange in vulkanischen Gebieten bemerkbar: Fumarolen und andre Gasquellen sind die verbreitetsten, unmittelbar nach dem Aufhören der Lava- und Aschenexplosionen in Tätigkeit tretenden Nachwirkungen. Springquellen gehören zu den auffälligsten Phänomenen, während Seenbildung in Explosionstrichtern und aufgestauten Tälern oft noch nach Jahrtausenden an den längst erloschenen Vulkanismus erinnert.

Abb. 57. Riesen-Geysir (Giant).

Die Geysirs.

Zu den Weltwundern, welche der Amerikareisende gesehen haben muß, gehört neben dem Niagarafall, den Mammutbäumen des Yosemite-Tals und dem Colorado-Cañon vor allem der Yellowstone-Park[1]) mit seinen heißen Springquellen oder Geysirs. Bequem ist die 5—6tägige Eisenbahnreise durch die ermüdenden, staubbedeckten Prärien und die „Bad lands", die Wüsten des Nordwestens, nicht; auch die etwa zweitägige Wagenfahrt von der letzten Station Cinnabar über die Kalksinterterrassen von Mammoth Hot Springs zu dem unteren Geysirbecken bietet nur

1) Vgl. Fr. Frech, A. d. Natur 1905, S. 225.

bescheidene landschaftliche Reize, trotzdem wir uns inmitten des Hochgebirges der Rocky Mountains befinden. Aber der Anblick der Springquellen oder Geysirs mit ihrer teils malerischen, teils bizarren Umgebung entschädigt den Reisenden für die ausgestandene Mühsal.

Die Geysirs sind heiße oder kalte Springquellen, die sich durch ihre intermittierenden Ausbrüche von den regelmäßig fließenden Mineral- oder Trinkwasserquellen unterscheiden. Sie schleudern in kurzen oder längeren Zwischenräumen explosionsartig aus ihrem Quellschacht Massen von Wasser und Wasserdampf, und sind in ihrer Eigenschaft als juvenile Quellen[1]) stets an Gebiete vulkanischer Tätigkeit geknüpft. Genauere Untersuchungen über die Geysirtätigkeit hat der berühmte Heidelberger Chemiker Bunsen auf einer Reise in Island angestellt, deren Ergebnisse noch jetzt eine befriedigende Erklärung für dieses Phänomen liefern.

Abb. 58. Old Faithful im Ausbruch.

Bei den Untersuchungen wurden eine Anzahl von Maximalthermometern in bestimmten Abständen vor und nach jeder Explosion in den Quellschacht versenkt, und es zeigte sich, daß bis zum Momente

1) Juvenile Quellen beziehen ihr Wasser aus dem Erdinnern; das Wasser ist hier in Dampfform im Jugendzustande der Erde (juvenil) eingeschlossen und findet seinen Weg nach oben auf den die Erdrinde durchbrechenden Spalten; zu den juvenilen Quellen gehören außer den Geysirs der Karlsbader Sprudel, die warme Quelle von Plombières und manche andere.

der Explosion eine unausgesetzte Erhöhung der Temperatur im ganzen Raume der Geysirröhre stattfand und nach der Explosion eine dementsprechende Abkühlung erfolgte. Unabhängig von der Zeit nimmt die Temperatur im Geysirbecken nach der Tiefe zu. Die von Bunsen aufgestellte Tabelle[1]) veranschaulicht diese Beobachtungen:

Entfernung vom Boden des Quellschachtes	Gemessene Temperatur vor der Explosion	Gemessene Temperatur nach der Explosion
Mündung des Quellrohrs 19 m über dem Boden	85° C.	82° C.
14 m " " "	106° C.	85° C.
9,6 m " " "	120° C.	113° C.
Boden des Quellrohrs d. h. 0 m	127° C.	123° C.

Die Richtigkeit der von Bunsen entwickelten Erklärung des Geysirsphänomens läßt sich mit Hilfe eines einfachen Experimentes[2]) erweisen: Ein etwa 2 m langes Blechrohr mündet oben in einen flachen Trichter — das Geysirbecken — und läuft unten in einen kleinen Kessel aus. Kessel und Rohr werden bis zum Rande mit Wasser gefüllt und die Zuleitung der unterirdischen Erdwärme durch einen Gasbrenner ersetzt. Während in dem die Wärme schlecht leitenden Gestein der Geysirkanal die oben erwähnte Länge von ca. 20 m erreichen muß, genügt in dem von Luft umgebenen, also gut leitenden Rohr eine Länge von 2 m.

Im übrigen folgen sich im Laboratorium wie in der Natur die Ereignisse in so vollkommen übereinstimmender Weise, daß die Worte, mit denen Neumayr[3]) die Bunsenschen Beobachtungen abgekürzt wiedergab, ebenso gut die rein physikalischen Experimente veranschaulichen: „An der Stelle, wo die stärkste Wärmezufuhr stattfindet, wird der Druck der Wassersäule zuerst überwunden und etwas Wasser in Dampf verwandelt. Es entwickeln sich Dampfblasen, die beim Aufsteigen das bekannte Getöse und das Aufwallen der Wasseroberfläche verursachen. Durch jede solche Dampfbildung wird aber Wärme verbraucht und infolgedessen die Temperatur der betreffenden Wasserschicht etwas erniedrigt, so daß nach jeder

1) Welche hier nur in starker Abkürzung wiedergegeben sind.

2) Dessen Apparat von A. Andreae konstruiert worden ist. Ein ebensolcher Apparat befindet sich seit 10 Jahren im Geologischen Institut der Breslauer Universität. Bei gewöhnlichen Zimmertemperaturen und bei Erhitzung durch einen in gutem Stande befindlichen Bunsenbrenner folgen sich die Explosionen in Abständen von 4—5 Minuten, also in einem für Vorlesungen gut geeigneten Zwischenraum.

3) Erdgeschichte II. Aufl., 1. Bd., S. 432.

solchen kleineren Eruption eine gewisse Zeit vergehen muß, bis die Wärme durch neue Zufuhr wieder genügend gesteigert ist und sich von neuem Dampfblasen bilden können. Gleichzeitig steigt die Temperatur in der ganzen Geysirsäule, die Dampfbildung wird immer stürmischer und endlich wird die Kraft des Dampfes hinreichend, um den oberen Teil der Säule zu heben und selbst hinauszuschleudern. Dies hat aber eine plötzliche Druckverminderung im unteren Teile zur Folge, und so sehen wir, wie sich jetzt mit einem Schlage das überhitzte Wasser in Dampf verwandelt und nun die große Eruption erfolgt. Das hierbei in die Höhe geschleuderte Wasser kühlt sich in der Luft natürlich ab, fällt zum Teil wieder in das Geysirbecken zurück und verhindert schließlich durch seine niedere Temperatur ein weiteres Aufkochen. Das Geysirbecken füllt sich nun von neuem mit langsam aufsteigendem heißen Wasser an, und der Prozeß wiederholt sich in rhythmischer Weise".[1])

Abb. 59. Old Faithful-Geysir (Der alte Getreue) im Yellowstone-Park.

Es ist danach die Geysirtätigkeit nichts weiter als ein zeitweiliges Aufkochen des unteren Teils der unter hohem Druck stehenden

1) Im Laboratorium muß der Ersatz des zum Teil über den Rand des flachen Trichters herausgeschleuderten Wassers durch einfaches Nachgießen erfolgen, weil sonst der Druck der Wassersäule nicht ausreichen würde, um die notwendige Dampfspannung zu erzeugen.

Wassersäule. Ganz dieselben Erscheinungen können auch durch andere Gase z. B. durch Kohlensäure, die sich in großer Menge dem Quellwasser beimengt, hervorgerufen werden. In einem hinreichend tiefen Quellschacht vermag der Druck der Wassersäule ebenfalls der von unten einströmenden Kohlensäure Widerstand zu leisten, bis endlich auch hier die Gasspannung den Druck überwindet und einen Ausbruch hervorruft. Die bekanntesten Beispiele dieser kalten oder lauen, durch Kohlensäure getriebenen Springquellen sind von Neuenahr in der Rheinprovinz und von Rank bei Kaschau in Ungarn beschrieben worden. Die letztere Quelle trat aus einem fast 500 m tiefen Bohrloch zu tage und lieferte alle 8—9 Stunden einen ca. 30 m hohen Strahl. Auch neuerdings ist wiederum bei Andernach auf der Rheininsel Namedy ein Kohlensäuresprudel mit geysirartigen Ausbrüchen erbohrt worden. Alle 3—4 Stunden erfolgt aus dem 343 m tiefen Bohrloch ein ca. 30 m hoher, aus Wasser und Kohlensäure bestehender Ausbruch. Im Gegensatz zu der Jahrhundert lang dauernden Tätigkeit der heißen Geysirs ist allerdings den kalten durch Kohlensäure getriebenen Springquellen nur eine kurze Lebensdauer beschieden.

In weiterem Abstande schließen sich hier die sog. Schlammvulkane an, d. h. aus Wasser, Gas und Schlamm bestehende intermittierende Quellen, die ihren Ursprung daher leiten, daß, wie z. B. in Baku, Kohlenwasserstoff und Wasser in einer Spalte aufsteigen und auf ihrem Wege nach oben Tone und ähnliche Gesteine auflösen; der entstehende Schlamm wird nach oben gepreßt und auf der Spitze flacher Kegel durch die aufsteigenden Gasblasen von Zeit zu Zeit emporgeschleudert. Während, wie das Beispiel von Baku lehrt, die Schlammvulkane nicht an vulkanische Gebiete gebunden sind, treten die Geysirs stets in Gebieten alter vulkanischer Tätigkeit auf, mag es sich um intermittierende kalte Kohlensäurequellen oder um heiße Springquellen handeln.

Am großartigsten entwickelt und am besten bekannt sind die Geysirs des nordamerikanischen Yellowstone-Nationalparks, eines Gebietes, das fast ganz aus tertiären Vulkangesteinen zusammengesetzt ist, die hier fast die gesamte Breite des Felsengebirges überdecken. Der „Park" ist ein Gebiet von der Größe der Provinz Schleswig-Holstein, das entsprechend einem Kongreßbeschluß durchaus im Naturzustand erhalten bleiben soll. Nicht nur die Geysirs, sondern auch Wald und Wildbestand sollen so erhalten bleiben, wie sie die ersten Entdecker vorfanden. Wald-

nutzung, Jagd, Anlage von Eisenbahnen, Bergwerken und Ansiedlungen ist untersagt.

Die Zahl der Geysirs beträgt 84, die der heißen Quellen mehr als 4000. Die heißen Springquellen finden sich besonders in drei Hauptbezirken des Yellowstone-Parkes, im unteren, Norris- und im oberen Geysirbecken. Der größte und schönste ist das „Obere Becken" mit seinen zahlreichen Geysirs, deren Ausbrüche oft eine erhebliche Höhe erreichen. Was die Geysirs des Nationalparks besonders auszeichnet, ist die außerordentliche Mannigfaltigkeit. Von Riesen wie der „Giant", der in Zwischen-

Abb. 60. Oblong-Geysir im Yellowstone-Park.

räumen von mehreren Tagen bis Wochen ungeheure Wassermassen bis 85 m hoch in die Luft schleudert, bis zu Zwergen, die ihren fingerdicken Strahl alle Minuten hervorspritzen, sind alle Abstufungen vorhanden. Der bekannteste und schönste, ein richtiger „Normalgeysir", ist der „Old Faithful", der „Alte Getreue", der in konstanten Intervallen von ca. 65 Minuten seine Wassermassen bis zu einer Höhe von ca. 50 m in einer Dauer von 1—$1\frac{1}{2}$ Minute emporsendet. Die größten Geysirs, der „Giant" und die „Gianteß" haben Ausbruchszeiten, die bei ersterem etwa alle 6 Tage, bei letzterer sogar mehrere Wochen voneinander getrennt sind. Von diesen riesenhaften Formen geht es abwärts, bis zu den kleinsten, die aus einem winzigen Eruptionsloch alle Minuten einen 1—1,5 m

hohen Strahl emporschicken. Die Mündungsformen zeigen die größten Gegensätze, von dem bis 20 m hoch springenden Bienenkorb (beehive) und den Tuffgebilden des Castle und Grottengeysirs oder der Punschbowle bis zu der länglichen Einsenkung des Oblong und dem Spaltengeysir des Norrisbeckens. Die Ausbrüche der kleinen Springquellen erfolgen aus sehr langen und schmalen Quellschächten, die eine ganz regelmäßige und geringe Wärmezufuhr erhalten; die Quellenkanäle der großen Geysirs sind dagegen

Abb. 61. Grotken-Geysir.

vielverzweigt und unregelmäßig, so daß nur selten die Vorbedingungen einer Explosion bei besonders intensiver Wärmezufuhr eintreten. — Einen ganz eigenartigen Übergang zu den heißen Quellen stellt ein großes, mehrere Meter tiefes Wasserbecken dar, aus dem — ohne Bildung von eigentlichen Dampfstrahlen — der gesamte Wasserinhalt von Zeit zu Zeit herausgeschleudert wird.

Die Umgebung eines jeden Geysirbeckens wird von einem Mineralabsatz gebildet, der sich sowohl an den Wänden des Quellschachtes wie an der Außenseite niederschlägt. Es ist dies der bekannte Kieselsinter, der die trichter-, kessel- oder bowlenförmigen Geysirbecken

Abb. 62. Der Punschbowlen-Geysir im Yellowstone-Park.

auskleidet und jene kuppelförmigen oder auch steileren, oft ganz unregelmäßig gestalteten Sinterhügel zusammensetzt. Der Absatz des Kieselsinters aus dem Geysirwasser erfolgt so langsam, daß aufgetragene Namen noch 10 Jahre lang sichtbar bleiben. Die in der Zwischenzeit abgelagerte Sinterdecke ist zu dünn, um die Schriftzüge zu verdecken. Die Langsamkeit des Absatzes erklärt die Tatsache, daß die Geysirs viele Jahre hindurch eine regelmäßige Tätigkeit bewahren. Würde sich, was bei raschem Niederschlag bald geschehen müßte, der Hauptschacht verstopfen, so müßte an Stelle der Springquelle eine Mehrzahl einfacher heißer Quellen treten, die ja auch im Yellowstone-Park wie in Island (Abb. 63) in bei weitem überwiegender Anzahl vorhanden sind. Andererseits kann aber auch eine solche heiße Quelle wieder in einen Geysir verwandelt werden, wenn der Quellschacht eine Veränderung erleidet. Diese schlimme Erfahrung machte ein Chinese, der an einer der heißen Quellen des Yellowstone-Parks eine Waschanstalt errichtet hatte. Die durch das Waschen in die Quelle dringende Seifenlösung veränderte den Dampfpunkt des bis dahin regelmäßig fließenden Wassers derart, daß mit einer gewaltigen Eruption, die den Chinesen mitsamt seiner Waschanstalt in die Luft schleuderte, die ehemalige heiße Quelle in einen

Geysir verwandelt wurde, der heute noch unter dem Namen ‚The Chinaman' regelmäßige Ausbrüche zeigt. Nachdem man so die Möglichkeit erkannt hatte, den Ausbruch irgend eines großen Geysirs durch Zusatz von Kalilauge oder Seifenlösung zu beschleunigen, welche die Dampfbildung des Wassers befördert, versuchte man nach dem Beispiel des Chinaman andere Geysirs zu heftigerer Eruption zu treiben. Der Erfolg war jedoch ein ungünstiger, denn durch die heftigen Ausbrüche wurden die Quellenschachtwände beschädigt und die regelmäßige Tätigkeit der Geysirs beeinträchtigt. Das Einseifen (soaping) der Geysirs ist daher zum Glück verboten worden.

Das am längsten bekannte Ausbruchsgebiet der Geysirs ist Island. Freilich bieten diese alten isländischen Geysirs in ihrer Tätigkeit nicht mehr jenen imposanten Anblick wie ihre amerikanischen Verwandten. Sie drohten sogar eine Zeitlang ihre Tätigkeit gänzlich einzustellen. Erst eine Verstopfung der Mündungsöffnungen mit Torf, die die Wärmekonzentration innerhalb der Geysirröhre beschleunigte, vermochte neue Ausbrüche hervorzurufen. Seit dem letzten isländischen Erdbeben hat sich die Tätigkeit der großen Geysire jedoch wieder belebt. Tätige heiße Geysire finden sich außer auf

Abb. 68. Warme Quellen beim Gehöft Gräf, Arnessysla.
Im Hintergrund horizontale Bänke von Tuff, Lava und Jökulhaupsedimenten.

Island und Nordamerika vor allem in Neuseeland (Nordinsel) im Rotomahana-Bezirk und der deutschen Insel Neu-Pommern (nördlich von Neu-Guinea).

Sinterbildung und erloschene Geysirs.

Der Absatz des alle Springquellen auszeichnenden Kieselsinters erfolgt zum Teil durch die einfache Abkühlung des kieselsäurehaltigen Wassers, zum guten Teil auch durch Algenvegetation. Wir kennen gewisse fadenförmige Algen, die die Fähigkeit besitzen, in einem Wasser von 70° C an zu vegetieren, und durch ihre Vermittelung erfolgt der Absatz des Kieselsinters.

Abb. 64. Castle-Geysir, Yellowstone-Park.
Kieselsinter mit moosähnlicher Oberfläche.

Kieselsäure durchdringt — wie man an den heutigen Springquellen beobachten kann — die Knochen verunglückter Tiere, Schilfstücke und vor allem Holz, das in den Bereich der heißen Quellen gelangt. Kieselhölzer sind in den jüngeren[1]) und zum Teil auch in den älteren[2]), nach Ablagerung der Steinkohlenformation gebildeten Schichten sehr verbreitet und dürften vielfach durch Tätigkeit heißer Quellen und Geysirs in diesen Erhaltungszustand übergeführt sein. Doch sind auch bei der Anwesenheit von kohlensaurem Natron andere chemische Vorgänge tätig, welche Kieselsäure lösen und zum Absatz gelangen lassen. Für den Nachweis früherer

1) Tertiäre und Kreide. 2) In dem Rotliegenden.

Quellen wird vor allem die unregelmäßige Mächtigkeit der kieseligen Gesteine von Bedeutung sein. Wie in der Gegenwart der Absatz des Sinters in steil oder flach geneigten Kuppen und Kegeln im Umkreis der Quellschächte erfolgt, so werden wir auch für erloschene Geysire ein unregelmäßiges Anschwellen und Abnehmen der äußerlich meist an Feuerstein erinnernden Kieselmassen annehmen können.

Zum Teil ist nur kurze Zeit seit dem Erlöschen der Tätigkeit der Springquellen vergangen. Die steilen, zum Teil mehrere Meter hohen Sinterkegel auf der Halbinsel Tihany im Plattensee in Ungarn sehen zum Teil so frisch aus, als ob hier noch vor wenigen Dutzend Jahren Fontänen heißen Wassers emporgebrochen seien. Ihre äußere Form errinnert zum Teil ganz auffällig an den Giant und Castle Geysir. Am Plattensee sind die jetzt vorkommenden Geysirs durch Quarzsand emporgedrungen. Sonst sind jedoch überall — auf Island und Neuseeland wie im Yellowstone-Park und in den gleich zu erwähnenden nordungarischen Vorkommen — die heißen Quellen auf Spalten kieselreicher, vulkanischer Gesteine aufgestiegen, deren Kieselgehalt durch das überhitzte Wasser gelöst wurde. Wo dagegen die überhitzten Wasser des Erdinnern auf ihrem Wege Kalkschichten durchdringen, wird dieser zuerst, und zwar bis zu voller Sättigung des Wassers gelöst. Der Absatz von Kalksinter erfolgt daher in viel größerer Mächtigkeit und Ausdehnung als der des Kiesels.

Die mächtigen Sinterterrassen von Mammoth[1]) Hot Springs bestehen aus Kalksinter, dessen rasche räumliche Ausbreitung durch verdorrte Bäume bezeichnet wird, die sich inmitten der Kalkabsätze erheben. Auch der wunderliche, aus konzentrischen Kalklagen bestehende Kegel des Liberty Cap am Hotel von Mammoth Hot Springs ist weiter nichts als ein schnell gebildeter Kalkabsatz im Umkreise einer Quellöffnung.

Die rasch eintretende Verstopfung der Quellöffnungen, — die bei dem in mancher Hinsicht an die Mammoths Springs erinnernden Karlsbader Sprudel eine periodische Reinigung der Quellschächte erfordert, — macht die Entstehung von Springquellen unmöglich; Geysirs bilden sich nur dort, wo kieselhaltiges Wasser eine sehr langsame Sinterbildung bedingt.

---

1) Das in Amerika so häufig vorkommende Wort soll nur die Größe des betreffenden Objekts bezeichnen. „Mammoth cave", „Mammoth tree" sind ebenfalls nur große oder sehr große Höhlen und Bäume.

Wie die Lavaströme und die Anhäufungen vulkanischer Bomben beweisen, ist am Plattensee die Zeit — geologisch gesprochen — noch nicht allzu ferne, wo Feuerberge diese Gegend Ungarns verwüsteten. Die Sinterkegel der Halbinsel Tihany sind jedoch so frisch, daß der Mensch wahrscheinlich noch Zeuge der letzten Ausbrüche gewesen ist.

Weiter liegt die Zeit zurück, in der[1]) Nordungarn der Schauplatz gewaltiger vulkanischer Massenausbrüche war. Als letzte

Abb. 65. Sinterterrassen der Mammutquellen im Yellowstone-Park, die einzigen des Gebietes, die statt aus Kieselsäure aus schneeweißem Kalksinter gebildet sind.

Nachwirkung dieser Revolution dürften die Ablagerungen von Kieselsinter anzusehen sein, welche das Talbecken von Heiligkreuz an der Gran unweit Kremnitz in Nordungarn anfüllen.

Das feuersteinähnliche Quarzgestein wird hier in Steinbrüchen gewonnen, um bei Fabrikation harter Mühlsteine Verwendung zu finden. Sowohl die äußere Erscheinung im Handstück wie die ganze unregelmäßige Mächtigkeit der bis 3 oder 4 m anschwellenden und

1) Während der Periode des Miocän, also in der jüngeren Tertiärzeit.

rasch wieder verschwindenden Lagen erinnert an den Yellowstone-Park. Auch der aus übereinander gelagerten Decken erstarrter Lavamassen und Aschen bestehende Untergrund ist der gleiche wie in den Rocky Mountains, Island und Neuseeland.

Gasquellen (Fumarolen, Solfataren und Mofetten).

Während die heißen Springquellen eine sehr auffallende, aber im ganzen seltener vorkommende Nachwirkung vulkanischer Tätig-

Abb. 66. Fumarolen (Gasquellen) von Milyros.

keit darstellen, sind Gasquellen um so häufiger und verbreiteter. Man bezeichnet meist die Exhalation von Wasserdampf als Fumarole, die Ausströmung von Schwefelwasserstoff als Solfatara und die Kohlensäure (Kohlen-Dioxyd, CO_2) fördernden Gasquellen als Mofetten.

Fumarolen und Solfataren sind als unmittelbare Folgeerscheinungen des Vulkanismus zu betrachten. Die Solfatara bei Neapel, ein Krater mit flachem Boden im Bereich der Phlegraeischen

Felder hat ihre letzte vulkanische Eruption im Jahre 1198 gehabt, der Volcano, in dessen Krater der sublimierte Schwefel und die

Abb. 67. Solfataren von Kosel bei Ochrida (Albanien).

Abb. 68. Hügel der Solfataren von Kosel bei Ochrida.

Borsäure ausgebeutet wird, zeigt Bomben- und Aschenausbrüche, die von 20—30jährigen Ruhepausen unterbrochen werden. Man spricht somit von einer Solfataren-Phase der Feuerberge, die auf

vesuvianische und stromboliſche Ausbrüche folgt oder aber mit der Volcano-Phaſe wechſelt. Die Solfataren von Ochrida in Albanien gehören einem Senkungstal inmitten des alten Rumpfgebirges an.

Schärfere Unterſcheidungen begründete Fouqué auf die Temperatur der Fumarolen, deren äußere Erſcheinung durch das Bild der griechiſchen Vulkaninſel Niſyros veranſchaulicht wird:

1. Die „trockenen Fumarolen" beſitzen Rotglühhitze und wurden lange Zeit als waſſerfrei betrachtet. Doch enthalten ſie faſt immer Waſſerdampf und ſetzen auf den Flanken tätiger Vulkane beſonders Kriſtalle von Kochſalz (Chlornatrium) und Chlorkalium (Sylvin), außerdem Schwefelverbindungen und Kupferoxyd ab. Die trockenen Fumarolen erlöſchen wenige (1—3) Jahre nach dem Ausbruch.
2. Die ſogenannten „ſauren Fumarolen" mit einer Temperatur von 500—1000° C enthalten vornehmlich Waſſerdampf, Kohlenſäure und waſſerfreie Schwefelſäure (Schwefelſäure-Anhydrit); ihre Abſätze ſind dementſprechend Chlorverbindungen des Eiſens und Kupfers ſowie Eiſenglanz (F_2O_3), der ſich durch Einwirkung des überhitzten Waſſerdampfes auf Eiſenchlorid bildet; Saure Fumarolen ſind mit jeder kleinen Exploſion verbunden und bleiben daher im Stromboli, wo ſeit längerer Zeit kein größerer Ausbruch ſtattgefunden hat, dauernd tätig. Anderwärts erlöſchen ſie nach 1—10 Jahren, ſo am Veſuv, Ätna und auf Santorin. Die Wärmezunahme nach dem Erdinnern zu iſt immer noch ſehr bedeutend und beträgt nach Königsberger 1° auf 1 cm Tiefe.
3. Die ſogenannten alkaliſchen Fumarolen mit 40—100° C entſprechen im weſentlichen infolge ihres Gehaltes an Schwefelwaſſerſtoff und Waſſerdampf den gewöhnlich ſo genannten Solfataren; jedenfalls entſtehen die Schwefel-Sublimationen der italieniſchen Vulkangebiete aus dieſen weniger heißen Gasquellen. Das bekannteſte Beiſpiel iſt der Solfatara unweit Pozzuoli.

Auch der Yellowſtone-Park iſt an Schwefelwaſſerſtoffquellen (Solfataren) und heißen, Schwefelſäure enthaltenden Quellen reich. Auf dem Wege zum Yellowſtone-See finden ſich die Craterhills, Löcher von 2—3 m Durchmeſſer, in denen ſich heißes Waſſer und Schwefelwaſſerſtoff gemengt in ſtetem Kochen befindet. Unmittelbar daneben liegt eine echte Solfatare mit gasförmigen Exhalationen, deren Wände mit Ton, Gips und zerbrechlichen Schwefelkriſtallen angekleidet ſind.

50—1000 Jahre nach dem letzten rein vulkanischen Ausbruch hört, wie Königsberger annimmt, der Absatz von reinem Schwefel auf, während das Ausströmen von Schwefelwasserstoff noch länger andauert. Unter den schwefelabsetzenden Gasquellen findet nach demselben Beobachter eine Wärmesteigerung von 1^0 C auf 0,02—1 m statt; die entsprechende Tiefenstufe der Schwefelwasserstoffquellen beträgt 1—10 m auf 1^0 C.

4. Die Mofetten sind endlich Gasquellen von gewöhnlicher Temperatur und enthalten vornehmlich die wegen ihrer Schwere auf dem Grunde von Gruben und Grotten ruhende Kohlensäure (Hundsgrotte bei Neapel); daneben findet sich Borsäure, Stickstoff und Kohlenwasserstoffe (wie Acetylen und Methan) in wechselnder Menge. Bei den Mofetten nimmt die Temperatur nach dem Erdinnern hin noch langsamer zu; Königsberger berechnet, daß auf 10—15 m Tiefe die Wärmezunahme 1^0 C beträgt.

Die abnehmende Temperatur dieser vier Formen der Gasquellen entspricht dem Abflauen der vulkanischen Eruptivtätigkeit. Die vielfach mit Wasser zu „Kohlensäuerlingen" verbundenen Mofetten verharren am längsten in den Gebieten ehemaliger vulkanischer Tätigkeit. In Deutschland mit seiner mehrere Millionen von Jahren zurückliegenden Vulkantätigkeit sind kohlensaure Quellen von Schlesien und Böhmen bis zum Rhein weit verbreitet. Auch wo Kohlensäurequellen fehlen, deutet die vermehrte Temperaturzunahme des Erdinnern (10—25 m für 1^0 C) in weiten Flächen auf frühere Eruptivtätigkeit hin. Königsberger schätzt das Andauern der Kohlensäureexhalation wesentlich für Westdeutschland, wo noch deutliche Kraterbildungen (Mosenberg, Rodderberg, Königsberg) vorhanden sind, auf 50 000—500 000 Jahre. In Schlesien, wo jede Andeutung eines Aschenkegels oder eines den heutigen Tälern folgenden Lavastromes fehlt, sind Kohlensäuerlinge ebenfalls noch häufig und weit verbreitet. Hier erfolgten die letzten Ausbrüche im oberen Miocän und liegen daher mehrere Millionen Jahre zurück. Auf die Bedeutung, welche die Exhalation der Kohlensäure für das Klima der Erde und die Entwicklung der organischen Welt besitzt, soll im V. Bd. eingegangen werden.

Seenbildung durch vulkanische Tätigkeit.

Drei geologisch-geographische Faktoren bedingen die Entstehung von Seebecken im Innern der Kontinente: ehemalige Vergletscherung,

Einbruch von ausgedehnten Schollen (Totes Meer, Tanganyika, Nyassa) und endlich der Vulkanismus. Die Arbeit des fließenden Wassers arbeitet in den großen Strömen wie in den Wildbächen darauf hin, vorhandene Wasserbecken abzuzapfen oder zuzuschütten. Die lokale Seenbildung, so die vorübergehende Aufstauung des Haupttales durch einen Wildbach, oder die Bildung toter Arme im Mündungsgebiet großer Ströme fällt gegenüber der seezerstörenden Arbeit der Erosion nicht ins Gewicht.

Abb. 69. Gemündener Maar bei Daun in der Eifel.

Der Vulkanismus erzeugt kreisförmige Seen in alten aufgeschütteten Kratern (den l'Étang-Sec auf Martinique und Mosenberg in der Eifel), vor allem aber in Explosionstrichtern, die in das Gefüge alter Vulkane (Albaner und Nemi-See) oder in Rumpfgebirge[1]) eingesenkt sind. Zu den letzteren Seeformen gehören die berühmten „Maare", die Kesselseen

1) Über den Begriff „Rumpfgebirge" vgl. den Bd. II.

der Eifel, das Gemündener, Weinfelder, Schalkenmehrener Maar u. a. m., die sämtlich in die Oberfläche des rein sedimentären rheinischen Schiefergebirges eingesenkt sind. Lose Auswürflinge oder gar Lavaströme fehlen diesen Explosionstrichtern vollkommen, nur der Laacherſee zeigt einen niedrigen, wenige Meter hohen Wall vulkanische Auswürflinge in seinem Umkreis, bildet also die Andeutung eines Überganges zu einem Aschenkegel.

Ähnlichen Ursprung haben zahlreiche Seen des mittleren Italiens, wie der Bolsener See und der See von Bracciano.

Auf anderem Wege sind Wasserflächen durch vulkanische Kraft entstanden, wenn eine Lavaflut die Flußtäler erfüllt und ihr Wasser aufstaut. Die großartigsten Beispiele dieser vulkanischen Stauseen umschließt das Armenische Hochland, und eines der schönsten ist der hochgelegene Goktschasee zwischen Eriwan (Araxes) und dem Längstale der Kura. Den Nordrand des Sees bilden zusammenhängende bis 10000′ hohe Gebirgsketten von hohem Alter. Das von Jelenowskaja am Goktschasee (6270′) bis nach Eriwan (3290′) zum Fuße des Großen Ararat ganz allmählich abfallende weite Tal ist vollkommen von jungen und jüngsten Lavaströmen sowie von Massen vulkanischer Asche bedeckt. Die allmähliche Ausführung dieser Hohlform mit Lavaströmen in jungtertiärer[1]) und postglazialer Zeit hat die früher zu dem Araxes abfließenden Gewässer des rings von Gebirgsketten und Vulkanen umgebenen Goktschabeckens aufgestaut und so den heutigen See gebildet. Noch jetzt liegt die Wasserscheide zwischen den nach Eriwan abfließenden Gewässern und dem See unmittelbar an dem Ufer desselben bei dem Dorf Jelenowskaja.

IV. Vortrag.

Zeitliche und räumliche Verteilung der vulkanischen Erscheinungen.

Allgemeines.

Die zeitliche Verteilung der vulkanischen Ausbrüche in früheren Erdperioden ist wegen der deutlichen Sonderung in Ruhepausen und Höhepunkte für die Kenntnis des Wesens der Erscheinung

1) Über die Namen der geologischen Perioden vgl. d. Übersicht II S. 93.

wichtig. Gleichzeitig stimmt das Nachlassen und Anschwellen des Vulkanismus mit den Tiefpunkten und der Steigerung der Wärme des irdischen Klimas überein, wie im V. Band eingehender erörtert werden soll.

Hier sei nur hervorgehoben, daß die gewaltigen Ausbrüche der Zeit des mittleren Rotliegenden (5 der Tabelle), welche die Bozener Quarzporphyr-Platte in Südtirol (S. 94) aufbauen, mit dem Aufhören der ältesten Vereisung zusammenfallen.

Vor der Darstellung der tertiären Ausbruchsperioden unseres Planeten müssen wir uns mit den Grundzügen der geologischen Entwicklung vertraut machen. Die folgende Tabelle enthält neben

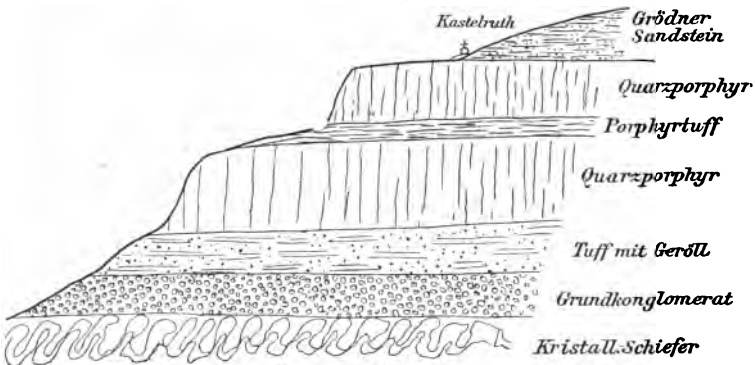


Abb. 70. Profil durch den Quarzporphyr von Südtirol.
Der Porphyr wechselt mit vulkanischen Sedimenten (Tuffen), bildet Lagen oder Decken. Oben roter Grödner Sandstein aus der Rotliegendenperiode.

den Namen der Zeitabschnitte nur die allerwichtigsten Ereignisse der klimatischen und biologischen Entwicklung der Erde.

Die Tertiärzeit umfaßt zwei Höhepunkte eruptiver Tätigkeit, welche ihrem Beginn und der Mitte entsprechen; der erstere fällt in das untere Eozän, der andere in das untere bis mittlere Miozän. Nach den gewaltigen Massenergüssen trat jedoch jedesmal ein allmähliches Abebben ein, und zwar zuerst im Verlaufe des Eozän und dann später wieder während des Pliozän. Beide Male folgt auf die Verminderung ein fast gänzliches Aufhören der eruptiven Tätigkeit in den meisten Gebieten. Solche Ruhepausen sind das untere und mittlere Oligozän einerseits und die Eiszeit andererseits. Somit entspricht jedem Temperatur-Maximum ein Höhepunkt des Vulkanismus und jedem Zurückgehen der Wärme eine Verminderung der eruptiven Tätigkeit.

Kurze Übersicht der geologischen Perioden.

V. Känäozoikum.				
11. **Gegenwart** (Alluvium)	Wiedererwärmung			Herrschaft des Menschen.
10. **Quartär** (Diluvium)	Eiszeit			Auftreten des Menschen.
9. **Tertiär**				
Pliozän	Abkühlung			Herrschaft der Warmblüter (Säugetiere und Vögel) und der Blütenpflanzen.
Miozän, Oligozän	Braunkohlen			
Eozän	Wiedererwärmung			
IV. Mesozoikum.				
8. **Kreide** obere, untere	Aufhören des Vulkanismus und Abkühlung			Erlöschen der Ammoneen und Belemniten.
7. **Jura** ob. (Malm), mitt. (Dogger), unt. (Lias)	Massenausbrüche besonders im Pazifischen Gebiet	Warmes Klima		Herrschaft der wechselwarmen Reptilien, Koniferen und Sagopalmen.
6. **Trias** ob. (Keuper), mitt. (Muschelkalk), unt. (Buntsandstein)	Gewaltige Massenausbrüche i. ganz Nordamerika, Mexiko, Australien, Shetland-Inseln, Alpen.			
III. Paläozoikum.				
5. **Dyas** ob. (Zechstein), mitt. (ob. Rotliegendes) Bozener Quarzporphyr usw., unt. (Rotlieg.)	Eiszeit und Nachlassen des Vulkanismus			Auftreten der Reptilien.
4. **Karbon** ob., unt. (Kohlenbildung)				Auftreten der Amphibien.
3. **Devon** Ober-, Mittel-, Unter-	Vulkanische Ausbrüche in zweiter Verbreitung	Wahrscheinlich gleichmäßiges warmes Klima		Auftretender niedersten fischartigen Wirbeltiere u. der Kryptogamen.
2. **Silur** Ober-, Unter-				
1. **Kambrium** Ober-, Mittel-, Unter-		? Eiszeit		Nur Wirbellose: Krustazeen bis Protozoen.
II. Präkambrium.				
I. Archaikum.				

Eine Erstarrungskruste, die die Grundlage aller Meeressedimente und vulkanischen Ausbrüche bildet, ist in unzweideutiger Weise petrographisch noch nicht nachgewiesen.

Eine kurze Übersicht möge die Richtigkeit des Gesagten erhärten: Die Zeit des Unter-Eozän, genauer gesagt die Grenzperiode von Mesozoicum und Tertiär, wird im Dekkan durch einen der gewaltigsten Massenausbrüche gekennzeichnet, den die Vergangenheit

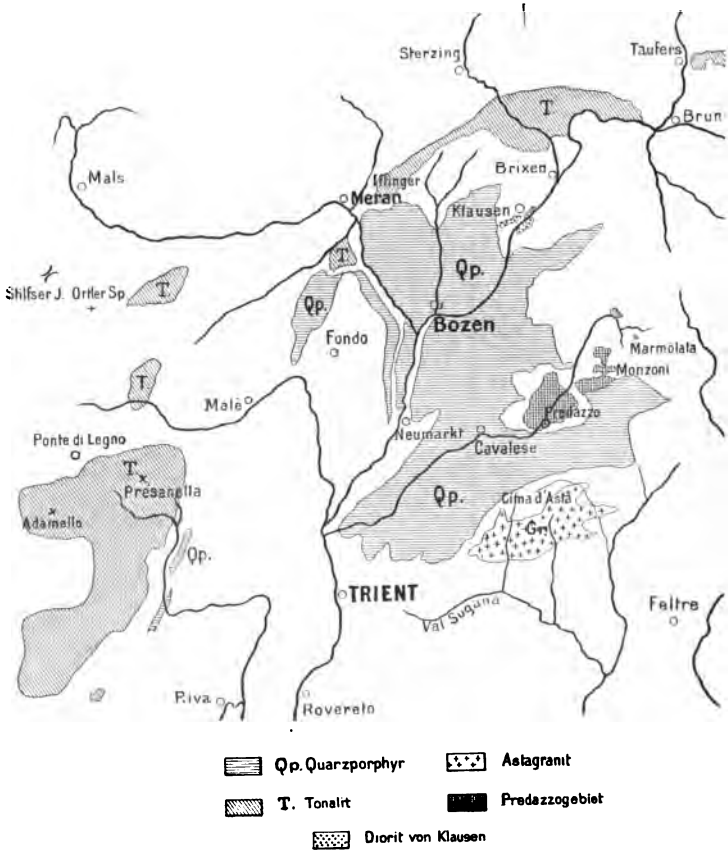


Abb. 71. Übersichtskarte der vulkanischen Massen von Südtirol.

der Erde gesehen hat. Basaltische Lavadecken von bedeutender Mächtigkeit (bis 2000 m) nehmen noch jetzt einen Raum von 400 000 qkm d. h. drei Viertel der Größe des Deutschen Reiches ein. Daß derartige Katastrophen durch die unmittelbare Menge der mitemporgebrachten Gase, sowie durch die während der folgenden

Jahrtausende aufsteigende Kohlensäure einen tiefgreifenden Einfluß auf die Zusammensetzung der Atmosphäre ausgeübt haben, bedarf wohl keiner ausführlicheren Begründung.

Weitere bedeutende Massenеruptionen erfolgten gleichzeitig in Afghanistan, Abessinien und Sumatra (Andesite). Auch in der eigenartigen Klippenregion des Chitichun im südlichen Tibet (Hundes) treten im Zusammenhang mit isolierten Kalkmassen verschiedenen Alters andesitische Effusivgesteine und Tuffe in erheblicher Ausdehnung auf.

Die mittelatlantischen großen Eruptionen sind wie C. Gagel[1]) auf Madeira, La Palma (s. oben) und im westbaltischen

Abb. 72. Lanzarote: Weinberg in dem Lapillifeld von 1730.
Innerhalb der bis auf den alten Erdboden hinab ausgehobenen Löcher befinden sich die Weinstöcke. Im Hintergrund der Vulcan Montaña negra (Mitte) und Pedregul (links).

Gebiet nachweisen konnte, nur z. T. mitteltertiär, großenteils aber älter, d. h. eozän bis früh-oligozän. Vielfach ist der alte vulkanische Boden durch erneutes Erwachen der Eruptivtätigkeit in der Gegenwart ausgezeichnet, so vor allem auf der Insel Lanzarote.

Im nördlichen Anatolien, in Hoch-Armenien, im Cañon des Araxes und in dem Grenzgebiet von Persien und Rußland wird das gesamte Eozän wesentlich aus Zerstörungsprodukten gleichzeitiger

1) C. Gagel, Zentralblatt f. Mineralogie, 1907, S. 680 (untereozän westbaltische Tuffschichten) und Zeitschr. Ges. f. Erdkunde, 1908, S. 248 (Madeira und La Palma).

und älterer Eruptivdecken gebildet. Rote, in phantastischen Formen verwitternde Sandsteine erinnern den Reisenden an ähnliche Landschaftsformen des amerikanischen Westens. Weniger ausgedehnt sind die vulkanischen Ausbrüche, welche aus dem Gebiet von Vicenza (Tuffe von Spilecco) und aus Nord-England beschrieben werden.

Endlich fällt in den Weststaaten der Union, in Colorado, Utah,

Abb. 78. Lanzarote: Blick von der Montaña de Fuego aus auf die 1730—36 entstandene westliche Vulkanreihe.

Wyoming (Yellowstone-Park), Idaho, Oregon und dem Territorium Washington die erste Phase der tertiären Eruptionen ebenfalls in das tiefere Eozän, und das gleiche gilt nach den jüngsten Entdeckungen von O. Nordenskjöld auch für Ostgrönland.

Nur der allertiefste Teil des amerikanischen Tertiär zeigt keine Einwirkung vulkanischer Massen. Aber bereits die nur wenig über der Basis liegenden Ablagerungen der Staaten Wyoming und Colorado bestehen bis zu einer Mächtigkeit von über 300 m lediglich aus umgearbeiteten und wieder abgelagerten Eruptivgesteinen (Andesiten). Auf denselben geologischen Zeitabschnitt deuten die

basaltischen Konglomerate hin, welche an der nördlichen pazifischen Küste der Vereinigten Staaten mit älteren tertiären Schichten wechseln.

Den Übergang zwischen der älteren südeuropäischen und der jüngeren nördlichen Braunkohlenformation stellt — seiner geographischen Lage entsprechend — Böhmen dar; hier gehört die Braunkohlenbildung sowohl der Mitte und dem Schluß des Oligozän wie dem unteren Miozän an und der Höhepunkt der Basaltausbrüche (S. 51) gehört ebenfalls dem Beginn des Miozän an.

Vielfach fallen die Ausbruchsgebiete des mittleren Tertiär mit

Abb. 74. Die Lavadecken der Massenausbrüche Islands.
(Der Myrdri stürzt in zwei Absätzen über die Lavabrücke der Eldgjaschlucht.)

den Punkten zusammen, an denen zu Anfang dieser Zeit einzelne Eruptionen erfolgten; so im Norden von Europa: In Nord-England, Irland und im Westen von Schottland[1]) erreichen die miozänen Basaltdecken noch jetzt eine Ausdehnung von 100000 qkm, trotzdem große Massen durch die kontinentale Denudation oder durch die mannigfachen Niveauschwankungen des Nordatlantischen Ozeans zerstört worden sind. Der Beginn der Ausbrüche fällt in das Eozän, der Höhepunkt in die Mitte des

1) Frech, Stud. üb. d. Klima d. geol. Vergangenheit S. 677.

Tertiär, in das Miozän. Dem Schluß der känozoischen Periode gehören nur vereinzelte Kraterberge an, die sich von den, ganze Länder bedeckenden Masseneruptionen auf das schärfste unterscheiden.

Die Faröer bilden das geographische und geologische Bindeglied zwischen dem Norden von Großbritanien und dem rein vulkanischen Island. Auch auf diesen nordatlantischen Inseln fällt der Höhepunkt der Massenausbrüche in das Miozän; auf Island wechseln die Braunkohlen und Lignite dieser Periode mit vulkanischen Lavadecken und Tuffen, deren Eruptionen noch das Pliozän und die geologische Gegenwart ausfüllen. Auf nicht weniger als 3000 m veranschlagt Thoroddsen die gesamte Mächtigkeit der übereinander liegenden Basaltdecken. Island dürfte die einzigen Beispiele von Masseneruptionen aus historischer Zeit enthalten, während auf den Faröer die vulkanische Tätigkeit wesentlich der Mitte der Tertiärzeit angehört.

Die große vulkanische Deckenbildung setzt von Island nach Ost-Grönland fort und hier fand O. Nordenskjöld am Kap Dalton südlich des Scoresbysundes zwischen Basaltbänken eine Sandsteinbank mit marinen Fossilien des Alt-Tertiär (Eozän). Diese Entdeckung setzt den Beginn der vulkanischen Ausbrüche — hier wie in Westamerika und Ungarn — in den Beginn des Tertiär und hilft die Wärmeentwicklung dieses Weltzeitalters klarer zu gestalten.

Von der Regel, nach welcher der Höhepunkt der eruptiven Ausbrüche in Europa durch das Miozän bezeichnet wird, gibt es nur wenige Ausnahmen. Die wichtigste ist das französische Zentralplateau[1]), dessen bedeutendste Ausbrüche dem Schluß der Tertiärzeit, dem Pliozän, angehören. Im französischen Zentralplateau beginnt die größte, Europa in west-östlicher Richtung durchziehende vulkanische Zone, deren bekannte Vorkommen aus Mitteldeutschland und Nord-Böhmen bereits kurz besprochen wurden. Überall fällt hier der Höhepunkt der vulkanischen Ausbrüche in die Mitte

1) Die ersten Basalteruptionen bei Clermont werden von J. Giraud zum unteren Miozän gerechnet, die ältesten Basalte des Cantal, Velay und Mézenc sind obermiozän (Tortonastufe). Spätere Eruptionen (Domite S. 37, Andesitbreccien) sind unter- bis mittelpliozän, während der Plateaubasalt schon dem oberen Pliozän angehört. Am Mont Dore sind nur pliozäne Ausbrüche und jüngere, bis in die geologische Gegenwart reichende Krater bekannt. Auch in den Puys gehören die Basalte pliozänen (vielleicht schon mizänen) und z. T. quartären Ausbrüchen an; die letzten Basalte stammen aus der postglazialen Renntierzeit. Vgl. Lapparent, Géologie. IV. Aufl., S. 1691 ff.

der Tertiärzeit. Einer ähnlichen, fast mit der Mitte des Kontinents übereinstimmenden Entwicklung begegnen wir im Osten von Europa. In Nord-Ungarn und Siebenbürgen beginnt die vulkanische Tätigkeit im Ober-Eozän und setzt durch das Oligozän — in letzterem in geringerem Maß — fort.

Der Höhepunkt der trachytischen und andesitischen Massenausbrüche fällt auch hier in die ältere und mittlere Miocänzeit. Auch die wenig bekannten vulkanischen Massen im Süden der Balkanhalbinsel (Rumelien) sind wahrscheinlich, die andesitischen Decken Kleinasiens (d. h. in Galatien, Paphlagonien, und Pontus) sowie in Transkaukasien sicher in der Mitte der Tertiärzeit (Miozän) zum Ausbruch gelangt. In bezug auf die 1400 m und darüber betragende Mächtigkeit kommen die Eruptivmassen Vorderasiens denen des Westens von Nordamerika gleich.

Mit dem im Vilajet Trapezunt südlich Ordu von mir gemessenen Höhenpunkt Ai Tepessi 1400 m ist die Mächtigkeit der Eruptivdecken noch lange nicht erschöpft. Die unbekannten Berge wie Mamayan und Scharman, welche die Landschaft Hapsamana überragen, erreichen nach der Kiepertschen Karte Höhen von 2300 m, wahrscheinlich aber noch mehr (bis 2700 m). Ihre Form deutet darauf hin, daß sie aus demselben Eruptivmaterial bestehen, wie ihre niedrigeren Vorberge. Allerdings reicht hier die Kreide als vorherrschendes Gebirgsglied bis 1000 m empor. Die Gesamtmächtigkeit der Eruptivmassen würde also 1300—1400 m betragen und im Hinterlande von Kerasunt wahrscheinlich noch erheblich mehr erreichen. Wenn also auch exakte Angaben nicht möglich sind, so ist die mittlere Mächtigkeit von 1400 m für Lavaströme und Tuffmassen der pontischen und paphlagonischen Gebirge nur eine Minimalschätzung.

In dem kleinasiatischen Anteil der iranisch-tauriſchen Gebirgszone nehmen die Ergüsse junger Massengesteine ausgedehnte Flächen ein, so im Gebiete des Argäus in Cappadozien. Groß ist die Zahl kleinerer Durchbrüche. Das bedeutendste der in dem nördlichen Teil der westpontischen Ketten auftretenden vulkanischen Gebiete ist eine Masse, die nördlich von Angora gelegen ist und von R. Leonhard, nach der Bezeichnung der antiken Landschaft Galatien, deren nördliche Begrenzung sie bildet, als das galatische Andesitgebiet bezeichnet wird. Derselben Periode gehören die Masseneruptionen der Sundainseln (vornehmlich von Sumatra und Borneo) an, die ebenfalls an das Aufreißen gewaltiger Spalten der Erdrinde geknüpft sind.

Eine ähnliche Stellung wie die nordischen Basaltdecken Europas scheinen die analogen Vorkommen Ostsibiriens einzunehmen, deren Altersdeutung allerdings noch nicht überall feststeht. Die einzigen

Abb. 75. Si Rabrun (2420 m) mit dem Südost-Gipfel des Sinaburg (Südkrater, 1/4 km Durchmesser). Nord-Sumatra. (Der Si Rabrun ist ein alter einfacher Krater, der einen jüngeren Doppelkrater einschließt. Die jüngeren Kegel folgen den älteren Andesitdecken.) Orig.-Aufnahme von Prof. Dr. W. Volz.

Punkte, an denen eine genauere Bestimmung der Tertiärschichten stattgefunden hat, liegen im Küstengebiet der Amurprovinz.

Die alte Welt umschließt, wie die kurze Übersicht zeigt, ausge-

dehnte vulkanische Gebiete mitteltertiären Alters, die den großen geologischen Leitlinien durchweg folgen. Das Zentrum der Eruptionstätigkeit lag jedoch während der Mitte der Tertiärzeit zweifellos im Nordwesten der Union[1]). Wenn auch Vorboten in älterer Zeit und Nachzügler in jüngeren Perioden nicht fehlen, so kann doch an dem miozänen Alter der gewaltigen, aus Spalten austretenden Eruptionsmassen nicht gezweifelt werden.

Von den Eruptionsgebieten des amerikanischen Westens ist der Yellowstone-Park durch Hague, Iddings, Weed u. a. am genauesten erforscht und die Zeit der verschiedenen Ausbruchsperioden somit am schärfsten bestimmt.

1. Die erste Periode der Massenausbrüche (welche basische Gesteine, Andesite lieferte) entspricht der Grenze von Kreide und Eozän und folgt unmittelbar auf die erste Aufwölbung der Felsengebirge.
2. Das zweite, dem ersteren an Ausdehnung und Mächtigkeit mindestens gleichkommende Maximum der Eruptivtätigkeit, welches saure Gesteine emporsteigen ließ, entsprach der Mitte des Tertiär; ihre Gesteine bilden überall die Oberfläche des 2400 bis 2600 m hohen Yellowstone-Plateaus und enthalten die Quellschächte der berühmten Geyser. (Vortrag III, Abb. 76.)

   Der gleichen Zeit gehören die gewaltigen Eruptivdecken des Snake River-Plateaus an, deren äußere Erscheinung das meisterhafte Lichtbild von Dr. T. Anderson versinnbildlicht (S. 102).
3. Der Ausbruch wenig mächtiger Basalte entspricht dem jüngsten Abschnitt des Tertiär, dem Pliozän: diese an Bedeutung weit hinter den älteren Masseneruptionen zurücktretenden Laven finden sich nur in den randlichen Teilen des Yellowstone-Parks; auf der üblichen Exkursionsroute durch den Park werden weder die ältesten (1) noch die jüngsten Gesteine angetroffen.

An der Wende des älteren Tertiär treten auf Sumatra, Java und Borneo schwächere, später (vom Oligozän an) gewaltige Massenergüsse eines andesitischen Eruptivgesteins aus Spalten empor. Auf Sumatra sind die Decken in ausgedehnterem Maße erhalten, während auf Java die 4000—6000 m mächtigen Ablagerungen der jüngeren tertiären Meere aus umgearbeitetem Eruptivgestein bestehen.

Überall in Hoch- und in Mittelgebirgen, wo die Eiszeit als solche unterscheidbar ist, läßt sich ein gleichzeitiges Aufhören der Erup-

1) Frech, Stud. üb. d. Klima d. geol. Vergangenheit. S. 680.

Abb. 76. Vier Lavadecken (1—4) der Massenergüsse des Snake River Cañon. Idaho (Nordwest-Amerika). Orig.-Aufnahme von Dr. T. Anderson.

tionen nachweisen; allerdings fehlen in arktischen (Island) wie in tropischen Vulkangebieten (z. B. Java und Sumatra) meist die Handhaben, um die Eiszeit abzugrenzen. Angesichts der raschen Zerstörung, welcher die Vulkangebirge infolge von Verwitterung und Erosion ausgesetzt sind, sollte man eine Verminderung der älteren tertiären Eruptiva für wahrscheinlich halten. Trotzdem hält die Verbreitung und Mächtigkeit der Vulkanprodukte aus dem jüngsten Ter-

Abb. 77. Phonolithsäulen bei Bort, Zentralfrankreich.

tiär nirgends einen Vergleich mit der der miozänen Ergüsse aus. Die einzige Ausnahme bildet Zentralfrankreich, dessen Haupteruptionen pliozän sind (S. 98). Jedoch ist die Bedeutung der jungtertiären Vulkane Frankreichs verschwindend im Vergleich zu den 100000 qkm, welche die mitteltertiären Eruptivmassen auf den nordeuropäischen Inseln noch jetzt bedecken, und noch verschwindender im Vergleich zu der gewaltigen, von Mitteldeutschland bis Transkaukasien — wie es scheint ohne wesentliche Unterbrechung — ausgedehnten Eruptivzone.

Die quartäre Eiszeit selbst ist eine Periode des aus-

gesprochenen Rückganges der Eruptivtätigkeit — auch gegenüber dem Tertiär — und stimmt in dieser Hinsicht mit der paläozoischen Kälteperiode vollkommen überein. Zwei ganz ver-

Abb. 78. Cotopaxi, Steilform tätiger Vulkane.

schiedene Beobachtungsreihen, das Fehlen eruptiven Materials in den Grundmoränen und sonstigen Ablagerungen der Eiszeit einerseits, die landschaftlichen Formen der jüngeren Vulkanberge andererseits, berechtigten zu diesem Schluß.

Das Fehlen vulkanischen Materials in den nordeuropäischen und alpinen Eiszeitbildungen unterliegt keinem Zweifel. Andrerseits ist Staub von den heutigen isländischen Vulkanausbrüchen bis nach Skandinavien verweht worden; bei dem berühmten Krakatoa-Ausbruch bedeckten sich die Straßen des etwa 160 km entfernten Batavia mit einer 5—6 cm mächtigen Schicht von Staubasche und gröberen Auswürflingen. Eine etwa 2 cm hohe Schicht vulkanischer Asche überdeckte im Frühjahr 1902 die große Insel Barbados und stammte von den ebenfalls 160 km entfernten Vulkanen der Inseln Martinique (Mont Pelé) und St. Vincent (Soufrière).

Abb 79. Chimborasso. Pomberg, starke Zerstörung durch glaziale Erosion und Verwitterung.

Das Albaner Gebirge[1]) ist der einzige größere Vulkan, dessen Ausbrüche wesentlich während der Eiszeit erfolgt sind. Mit dem jugendlichen Alter der Berge, dessen letzte Eruptionen,

1) Frech, Stud. üb. d. Klima d. geol. Vergangenheit. Zeitschr. f. Erdkunde, Berlin 1903, S. 684.

wie es scheint, noch im Beginn der römischen Stadtgeschichte erfolgten, kontrastiert auffallend die abgestumpfte rumpfartige Form der Haupterhebung. Die jüngeren Krater, wie der Monte Cavo, der alte Mont Latinus und das Castro d'Annibale, die von Wasser erfüllten Explosionstrichter des Albaner und Nemi-Sees, gehören allerdings einer Zeit an, die durch einen langen Zwischenraum von der Bildung des großen Hauptvulkans getrennt ist. Neuerdings ist in den eiszeitlichen Moränenbildungen des mittleren Apennin vulkanische Asche des Albanergebirges nachgewiesen und die Richtigkeit meiner einige Jahre zuvor veröffentlichten Annahmen erwiesen worden.

Die die Abhänge und Ebenen überflutenden Schlammströme oder vulkanischen Muren haben im wesentlichen den Boden der römischen Campagne gebildet und verursachen auch bei tätigen Vulkanen größere Verwüstungen als Erdbeben und Lavaausbrüche. Am Cotopaxi (Abb. 78) sollte das Wasser der Ausbrüche aus unterirdischen Höhlen stammen.

Abb. 80. Rumiñahuia, ein großer Krater mit seitlicher Eroſionsöffnung. (Barranco).

Erst viel später haben die Beobachtungen von Wolf über den 1877 er Ausbruch des Cotopaxi den wahren Grund kennen gelehrt. Die plötzliche Erwärmung des Vulkankegels und vor allem die hervorbrechenden Lavaströme brachten Firn und Gletscher zum Schmelzen und zum Abbruch. Die aus vulkanischem Schutt, ganz- und halbgeschmolzenem Schnee bestehenden Schlammströme brausten mit einer Geschwindigkeit von etwa 10 m in der Sekunde den Abhang herunter und verwüsteten das Land auf Strecken bis zu 10 km vom Fuß des Berges. Eisblöcke sind 80 km weit vom Gipfel des fast 6000 m hohen Cotopaxi forttransportiert worden.

Der Vulkan Agua in Guatemala hat, seit eine Explosion im Jahre 1541 den Gipfel in die Luft sprengte, wie auch sein Name besagt, nur Wasser ausgeworfen. Die Vermurung der Felder im Jahre dieses ersten historisch beglaubigten Ausbruches war so bedeutend, daß eine Verlegung der Hauptstadt Guatemalas notwendig wurde.

Ähnliche Erscheinungen gingen in Island den Eruptionen des

Jahres 1861 voraus; von dem größten Landeis der Insel, dem Vatna Jökull, schmolzen vor und während der Ausbrüche derartige Mengen von Eis und Schnee, daß die große Ebene im Innern der Insel vollkommen überschwemmt wurde; noch in 130 km Entfernung von der isländischen Küste wurde von Schiffen eine 50 km breite, durch den vulkanischen Schlamm getrübte Strömungszone angetroffen.

Voraussage von Vulkanausbrüchen.

Während die Voraussagen der mit dem Gebirgsbau zusammenhängenden Erdbeben kaum wissenschaftlich ernst zu nehmen sind, melden sich in der Umgebung eines Vulkans die nahenden Ausbrüche durch Steigen der Erdwärme an. Ähnlich wie auf Island ist das Schmelzen des Schnees vor den Ausbrüchen des gewaltigen Anden-Vulkans Cotopaxi wiederholt beobachtet worden; auf die gleiche Ursache geht das Vertrocknen des Grases an dem Vulkan St. Maria in Guatemala zurück. In der Umgebung des Vesuvs steigt vor drohenden Ausbrüchen die Temperatur der Wasserquellen sowie der Gasausströmungen bei der Solfatara von Pozzuoli. Die Hebung des Kraterbodens des Vesuvs oder des Lavasees des Kilauea, die Bildung neuer Fumarolen am Mont Pelé und dem Soufrière sind ähnliche Vorzeichen.

Auch ein schwaches („mikroseismisches") Erzittern des Bodens wird zuweilen beobachtet. Fast alle diese Vorzeichen gehen auf eine steigende Erwärmung des Bodens, d. h. auf ein Emporbringen der Lava zurück, und Königsberger gelangt daher zu dem beachtenswerten Vorschlag, an einigen 30—40 m tief am Vulkanabhang versenkten selbstregistrierenden Thermometern das Ansteigen der Wärme und damit das Herannahen eines Ausbruches direkt zu beobachten.

Die Anordnung der Vulkane.

Unabhängig von dem zeitlichen Auftreten der Vulkane ist die Frage ihrer räumlichen Anordnung zu erörtern.

Man unterscheidet allgemein — ohne Rücksicht auf die Erklärung der Entstehungsursache — einen atlantischen und einen pazifischen Typus der Vulkane. Bei den letzteren verlaufen die Küsten parallel zu den Gebirgsbögen und Vulkanreihen. Im Atlantik ist die Richtung der Küstenlinien dagegen unabhängig[1]) von den älteren Gebirgslinien und den Vulkangruppen oder Reihen.

1) Die Antillen gehören geologisch zum Pazifik. Eine wirkliche Ausnahme bildet also nur das Rote Meer, wo die Küsten jüngeren Senkungsbrüchen entsprechen und Vulkane besonders im S häufig sind.

I. Im atlantischen Gebiet unterscheidet Sueß[1]) abgesehen von den unregelmäßigen Gruppen der Açoren, Canaren und der Inseln des Grünen Vorgebirges:

1. Die Vulkane der ausgedehnten gradlinigen Klüfte d. h. der großen ostafrikanischen Grabenbrüche und der Kamerunlinie. Die Nord-Süd verlaufende Spannung, welche auf einer Längenausdehnung von mehr als 50 Breitengraden die Erdrinde zerklüftete, lange Streifen einsinken und auf den Fugen Eruptivgesteine hervortreten ließ, wiederholte sich während längerer Perioden. Das Nachsinken der Ränder erzeugt die langen, zuweilen hoch aufragenden[2]) Horste in den Gräben. Die Senkungsbrüche durchschneiden alle Felsarten ebenso wie die jungen Laven und deuten somit auf ein wiederholtes Aufleben der Spannung und Zerspaltung hin.

2. Anderer Art sind die unregelmäßig zerstreuten (diffusen) vulkanischen Felder der arktischen Laven, die sich von Grönland über Island bis Nord-Irland und Schottland ausdehnen und andererseits Jan Mayen, Franz Josefsland sowie ferner große Teile Nordsibiriens umfassen.

Den Untergrund bilden ähnlich wie in dem einheitlichen Bruchsystem Afrikas alte Felsarten und alte Faltungszonen.

In Schottland ist ein Netz von Gängen nachgewiesen worden, aus denen die Laven hervorgetreten sind. Den meisten arktischen Ergüssen ist ein sehr früher[3]) Beginn eigentümlich.

3. Vulkane auf der Innenseite alpiner Gebirge wie des Apennin und der Alpen selbst bilden einen besonderen Typus. Die Einbrüche, deren Spalten die Laven entsteigen, erfolgen an der Grenze der alten gefalteten und verfestigten Massen, um welche sich die jüngeren Faltungsketten herumlegen. Die hier emporbrechenden Gesteine erinnern z. T. an den pazifischen Typus.

II. In dem pazifischen Gebiet spielen die Hauptrolle

1. die Vulkanbögen, die auf Zerrungslinien inmitten der Gebirgs- und Inselketten (oder Kettungen) entstanden sind. Die

1) Antlitz III S. 663. Hier wendet E. Sueß den Ausdruck „disjunktive Linien" an, während F. von Richthofen den Begriff der Disjunktion oder Zerrung ursprünglich nur für die großen ostasiatischen Vulkanbögen gebraucht hatte. Nun verlaufen die pazifischen Disjunktivlinien bogenförmig, die afrikanischen gerade. In Afrika folgen die Erdbeben den Linien, in Ostasien gehen die Beben von den nachsinkenden ozeanischen Gräben aus und erreichen die Randmeere nicht. In allen wesentlichen physikalischen und geologischen Beziehungen sind beide demnach verschieden.

2) Ruwenzori 5500 m. 3) Z. T. am Schluß des Paläozoikums.

seitliche Zerrung nach den unmittelbar benachbarten ozeanischen Gräben[1]) bildet nach Richthofen den Hauptgrund für die Zerreißung und die Bildung der Brüche auf denen das Magma emporquillt.

Auch die Vulkanberge der Antillen, deren Lage zu den benachbarten Meerestiefen der der pazifischen entspricht, gehören — trotz ihrer geographischen Zugehörigkeit zum Atlantischen Ozean — geologisch dem pazifischen Typus an.

2. Die rein pazifischen Reihenvulkane der Samoa- und Hawaii-Inseln sind (wie E. Sueß bemerkt) trotz ihrer Lage inmitten des Weltmeeres den ostasiatischen Vulkanbögen noch am ähnlichsten,

3. Gruppen unregelmäßig angeordneter Vulkane wie Galapagos und Osterinsel finden sich in dem weiten Raum zwischen der südamerikanischen Westküste, Hawaii und den übrigen ozeanischen Vulkanreihen.

Zusammenfassung der Vorträge über Vulkanismus und Gebirgsbildung.

(Bd. I und II.)

Alle Vorgänge des Vulkanismus, also die Explosion hochgespannter Gase, die in ihrem Gefolge ausbrechenden Laven, sowie die späteren Exhalationen von Kohlensäure und anderen Gasen lassen sich mit einem Schlagwort als Entgasung des Erdinneren bezeichnen. Da das Entweichen der Gase auf den bereits im Gefüge der Erde vorhandenen Spalten erfolgt, pflegen solche Katastrophen Erdbeben von größerer räumlicher Ausdehnung nicht zu veranlassen. Die Erdbeben[2]) sind somit nicht vulkanischen, sondern tektonischen Ursprungs und entstehen als Folge von Vorgängen der Gebirgsbildung, d. h. der Faltung, Absenkung und Zerrung der Erdrinde.

Es besteht ein Unterschied zwischen atlantischem und pazifischem Typus des Gebirgsbaues (hier Zerrungs-, dort Stauungs- oder

1) Im Kaukasus und den nordpersischen Ketten, die ebenfalls den jungen Einbrüchen des Pontus und Kaspi genähert sind, konnten sich ähnliche Zerreißungen inmitten der Ketten bilden. Auf ihnen entstanden dann Vulkane (Kasbek, Elbrus, Demawend), die nach der Lage inmitten der Hauptketten mit den pazifischen übereinstimmen.

2) Vgl. Bd. II. Um eine einheitliche Übersicht der Vorgänge des Vulkanismus und der Gebirgsbildung geben zu können, mußten einige Ausführungen des gleichzeitig erscheinenden II. Bandes vorweg genommen werden.

Faltungsgebirge), sowie der Zusammensetzung der vulkanischen Gesteine (hier leichtere Kalk-, Magnesium- und Kieselsäuregesteine, dort schwerere Verbindungen von Alkalien, Tonerde und Eisen). Ähnlich ist der Gegensatz zwischen pazifischen und atlantischen Typen in Hinsicht auf die Erdbebenareale. In dem pazifischen wie in dem atlantischen Gebiet folgt die Verbreitung der Erdbeben bestimmten Gesetzen. Die Erdbebenzonen laufen den pazifischen Randgebirgen parallel und diese folgen wiederum den tiefen zirkumpazifischen Grabenbrüchen, nach denen hin die Schollen der Gebirge abrutschen. Wenn in Amerika die Beben sich nirgends weit in die Gebirge hinein erstrecken und nur den Rand der Küstenketten berühren, so hat das seinen Grund darin, daß der Ausgangspunkt der Erschütterungen in der Tiefe des Stillen Ozeans liegt. Das gleiche läßt sich in Japan beobachten: Die Tsunimos, die gewaltigen Seebebenwellen, bespülen nur die pazifische Küste Japans, während das innere Japanische Meer, dem die Vulkanreihen angehören, von ihnen nie heimgesucht wird. Erdbeben und Vulkanismus schließen sich hier wie in Mexiko aus.

Drei Beobachtungsreihen laufen also nebeneinander und führen zu demselben Endergebnis:

1. die Verteilung der Gesteinsfamilien und die Anordnung der Vulkane (S. 54—56),
2. die Verteilung der Erdbeben und ihre Abhängigkeit von den randlichen Tiefen des Pazifik und
3. der Aufbau der pazifischen und atlantischen Gebirge (Bd. II).

Im pazifischen Gebiet ist die Anordnung der Gebirgszüge vollkommen einheitlich; sie entsprechen ebenso wie die vorgelagerten Inselkränze verschiedenen nach dem Ozean konvexen Bögen. Die Bewegung der Schollen der Erdrinde erfolgte durchweg nach den randlichen Tiefen des Weltmeeres hin. Auf den Zerrungsbrüchen der pazifischen Inseln und Küsten dringen die Laven empor und bilden Vulkane. Der Pazifik, dessen hohes Alter durch die stratigraphische Untersuchung seiner Randgebiete feststeht, ist auch das Ausgangsgebiet aller seismischen und tektonischen Bewegungen; das wechselreiche Kartenbild der atlantischen Küsten entspricht der Mannigfaltigkeit des inneren Baues der Gebirge und der ungleichen Verteilung der Vulkane, deren Anordnung ebenfalls die größten Gegensätze (S. 106, 107) aufweist.

Verzeichnis
der Abbildungen mit genauer Angabe des Ursprungs.

Titelbild: Aschenkegel auf Bruchspalte, Island (Originalaufnahme von Dr. T. Anderson).

Abb.		Seite
1.	Kärtchen der Umgegend Pozzuolis (A. d. Atlas zu Prof. Dr. Belochs „Calypso")	4
2.	Krater von Leirhnakr, Nord-Island (Orig.-Aufnahme von Dr. Anderson)	5
3.	Der Bromo-Krater auf Java (Retouchiert n. e. Photogr. von F. Frech)	7
4.	Ruinen der von Asche bedeckten Zuckerfabrik Wallibou auf St. Vincent (Nach Aufnahme v. Dr. E. O. Hovey)	8
5.	Taf. I. Fladenlava, Island (Orig.-Aufnahme v. Dr. Anderson)	
6.	„ II. Gestrickte Lava (Desgl.)	
7.	Monte Pellato a. d. Liparischen Inseln (Phot. nach Dr. Th. Wegner)	14
8.	Karte des Vesuvs (Nach D. W. Eysoldt, Himmel u. Erde Bd. X)	17
9.	Aschenkegel des Vesuv (Phot. Brogi)	18
10.	Ein Teil der Mondoberfläche (Entworfen von F. J. Ginzel, Himmel u. Erde, Bd. V)	20
11.	Der Vesuv und seine vulkanische Umgebung (Desgl.)	21
12.	Dampfexplosion des Vesuvs (Aufnahme v. Prof. Dr. Matteucci)	22
13.	Vesuvausbruch 1906 (Aufgen. v. Dr. P. Schwahn, Himmel u. Erde Bd. 18)	23
14.	Die von der Blocklava umflossene Kirche in Boscotrecase (Desgl.)	24
15.	Kartenskizze des Vesuvs 1906 (Von Dr. Th. Wegner)	25
16.	Lavastrom b. Palazzo di Cola 1906 (Phot. v. Prof. E. Philippi†)	26
17.	Lapillidecke v. S. Guiseppe (Desgl.)	27
18.	Ätna im Neuschnee (Nach Phot. gez. v. F. Frech)	28
19—20.	Ätna-Ausbruch (aus parasitischen Kratern). (Phot. Ledru Manso)	29. 30
21.	Krakatoa (Kartenskizze) (Von Prof. Dr. A. Beck, Himmel und Erde Bd. I)	31
22.	SO.-Seite des Soufrière auf St. Vincent (Phot. v. Dr. E. O. Hovey)	32
23—26.	Der große Felszahn des Mont Pelé (Desgl.)	33—36
27.	Quellkuppe: Dom des Sarcoui (Orig.-Aufn. v. Dr. T. Anderson)	37
28.	Explosionskrater mit Lavasee südöstlich vom See Frostaduvatu (Aufnahme von Prof. Dr. Sapper)	38
29.	Der Krater des Kilauea (Nach Dr. Benedikt Friedländer†, Himmel und Erde Bd. VIII)	39

Abb. Seite
30. Blick v. d. Terrassen unterhalb Uwekahuna über den südwestl. Teil des Kilaueakraters (Desgl.) . . . 40
31. Der Lavasee des Kilaueakraters (Desgl.) . . . 41
32. Einfluß der Matavanu-Lava in das Meer (Nach Prof. Dr. Sapper Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde z. Berlin) . . . 43
33. Die Lava ergießt sich unter der erkalteten Lavadecke bei Salago in das Meer. September 1906 (Desgl.) . . . 43
34. Syno-Bruchstufe beim Dorf Guara (Aufnahme von Prof. Dr. Uhlig-Tübingen) . . . 45
35. Blick vom Oldonyo Sambu auf das Nordende des Magdad und den Shomboli (Desgl.) . . . 46
36. Der Oldonyo l'Engai von Norden, von der Steppe am Südufer des Magdad (Desgl.) . . . 47
37. Erosionswirkungen der Aschenschichten am Südwestabhang des Mont Pelé (O. E Hovey) . . . 48
38. Palma: Im Innern der Caldera (Aufn. v. Prof. Dr. Sapper) 49
39. Tafel III. Die Caldera von Vandamma (Orig.-Aufnahme von Dr. T. Anderson) . . . 50
40. Palma: Blick auf die Caldera von Tenera (Aufn. von Prof. Dr. Sapper) . . . 50
41. Herrenhausberg bei Steinschöna i. Böhmen (N. Phot. Eckert) . . 51
42. Ein beim Vesuvausbruch 1906 aufgeworfener Block. (Phot. nach Dr. Weber) . . . 52
43. Der Teufelsturm (Nach A. Plenst, Himmel und Erde Bd. VII) 53
44. Rocher St. Michel (Nach Dr. Otto Schlüter, Himmel und Erde Bd. XIV) . . . 55
45. Pichupichu, Vulkanberg mit sehr großem Krater (Zeichnung v. Dr. A. Stübel) . . . 56
46. Pululagua nördlich von Quito, Ecuador (Desgl.) . . . 56
47. Tafel IV. Irazú (Costarica) (Aufnahme v. Prof. Dr. Sapper) 57
48. Profil durch eine südafrikanische Diamantlagerstätte (Nach Prof. Dr. Gürich) . . . 58
49. Alpen-Granit. Kamm des Wolfendorn vom unteren Teil des Griesbachtales am Brenner (Aus F. Frech, Tiroler Zentralalp.) 63
50. Das Katzenschloß bei der Schlingelbaude im Riesengebirge (Phot. von Prof. Dr. M. Friedrichsen) . . . 64
51. Fruchtschiefer von Tirpersdorf im Vogtland (Nach Dr. A. Wagner) 65
52. Die Einwirkung des Eibenstocker Granits auf den benachbarten Urtonschiefer (Phyllit) (Nach Dr. Dalmer) . . . 65
53. Sächsisches Granulitgebirge (Nach Kästner) . . . 66
54. Blick vom Gjatindur in die Eldgjaspalte (Nach Prof. Dr. Sapper) 67
55. Gangförmige Spaltenausfüllung (Orig.-Aufnahme nach Dr. T. Anderson) . . . 68
56. Der vergletscherte und denudierte Minchimavida (2450 m) im südlichen Chile (Nach Dr. P. Stange) . . . 69
57. Riesen-Geysir (Giant) (Nach Dr. P. Schwahn) . . . 74
58. Old Faithful im Ausbruch (Nach Dr. W. Meyer, Himmel u. Erde Nr. 6) . . . 75
59. Old Faithful-Geysir im Yellowstone-Park (Phot. d. U. S. Geol. Survey 1890) . . . 77

Abb.		Seite
60.	Oblong-Geysir (Desgl.)	79
61.	Grotten-Geysir (Nach Dr. P. Schwahn, Himmel u. Erde Bd. XI)	80
62.	Der Punschbowlen-Geysir im Yellowstone-Park (Desgl.)	81
63.	Warme Quellen beim Gehöft Gräf, Arneß Sysla (Phot. von Prof. Dr. Sapper)	82
64.	Castle-Geysir, Yellowstone-Park (Phot. der U. S. Geol. Survey)	83
65.	Sinterterrassen der Mammutquellen im Yellowstone-Park (Nach Heyn)	85
66.	Fumarolen (Gasquellen) von Nisyros (Nach Prof. Dr. Sapper)	86
67.	Solfataren von Kosel bei Ochrida (Phot. v. Prof. Dr. Oestreich, Hettners Zeitschr. 10. Bd. 1904)	87
68.	Hügel der Solfataren von Kosel bei Ochrida (Desgl.)	87
69.	Gemündener Maar bei Daun in der Eifel (Phot. von Quirin-Kyllburg)	90
70.	Profil durch den Quarzporphyr von Südtirol (Nach Prof. Dr. E. Fraas)	92
71.	Übersichtskarte der vulkanischen Massen von Südtirol (Nach Dr. F. Noë)	94
72.	Lanzarote: Weinberg in dem Lapillifeld von 1730 (Phot. von Prof. Dr. Sapper)	95
73.	Lanzarote: Blick von der Montaña de Fuego auf die 1730—36 entstandene westliche Vulkanreihe (Desgl.)	96
74.	Die Lavadecken der Massenausbrüche (Phot. v. Prof. Dr. Sapper)	99
75.	Si Nabrun (2420 m) mit dem Südostgipfel des Sinabury (Orig.-Aufnahme von Prof. Dr. W. Volz)	100
76.	Vier Lavadecken der Massenergüsse des Snake River Canôn. Idaho (Nordwestamerika) (Orig.-Aufnahme von Dr. Anderson)	102
77.	Phonolithsäulen bei Bort, Zentralfrankreich (Aus Himmel und Erde Bd. XIV)	103
78.	Co opaxi, Steilform tätiger Vulkane (Nach Dr. A. Stübel)	104
79.	Chimborasso. Domberg (Desgl.)	104
80.	Rumiñahuia, großer Krater mit seitlicher Erosionsöffnung (Barraneo) (Desgl.)	105

UNIV. OF MICHIGAN.

JUN 10 1914

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

HIMMEL UND ERDE

Illustr. naturwissenschaftliche Monatsschrift

redigiert von

Dr. P. SCHWAHN, Direktor der Urania

XXII. Jahrg. 1909/10. Jährlich 12 Hefte mit Tafeln und Abbildungen.

Preis vierteljährlich n. M. 3.60

Sich fernhaltend von einer seichten Popularität, die nur der Halbbildung dient, unterrichtet „Himmel und Erde" in wissenschaftlich einwandfreier, aber dennoch jedem Gebildeten verständlicher Weise den Leser über alle Fortschritte auf dem Gebiete der Naturwissenschaft und Technik. Seit den mehr denn zwei Dezennien ihres Bestehens erfreut sich die Zeitschrift der ständigen Mitarbeit der besten Namen aus allen Fachgebieten. Der reiche Bilderschmuck, der jedem Hefte beigegeben ist, und die gediegene Ausstattung machen das Blatt zu einem Schmuck für jede Bibliothek. Jedes Heft enthält eine Anzahl reich illustrierter größerer Aufsätze von namhaften Fachgelehrten, die entweder fundamentale Fragen der Naturwissenschaft und Technik oder biographische Würdigungen schöpferischer Geister auf dem Gebiete moderner Naturerkenntnis behandeln. An die größeren Aufsätze schließen sich Mitteilungen über wichtige Entdeckungen und Erfindungen, über naturwissenschaftliche und technische Kongresse, über die jeweiligen Himmelserscheinungen, außerdem Besprechungen der hervorragendsten neuen Werke auf naturwissenschaftlichem Gebiete sowie eine sorgfältig durchgearbeitete Bücherschau. So wird es dem Leser gewährleistet, daß er den Überblick nicht verliert und einerlei, ob er selbst forschend tätig ist oder mitten im praktischen Leben steht, Fühlung mit den Errungenschaften unseres naturwissenschaftlichen Zeitalters behält.

GEOGRAPHISCHE ZEITSCHRIFT

Herausgegeben von Professor Dr. A. Hettner

XVI. Jahrgang. 1910. Jährlich 12 Hefte. Halbjährlich M. 10.—

Die „Geographische Zeitschrift" stellt sich die Aufgabe die Fortschritte des geographischen Wissens und die Veränderungen der geographischen Zustände in übersichtlicher Weise zusammenzufassen und zu allgemeiner Kenntnis zu bringen. Sie wendet sich daher keineswegs nur an den Geographen von Beruf, sondern an alle, die an geographischen Dingen Anteil nehmen, an die Lehrer der Geographie, an die Vertreter der Naturwissenschaften, an die gebildeten Laien. Sie bringt also keine Spezialarbeiten, die nur vom Fachmann verstanden werden und nur für ihn Interesse haben, sondern behandelt nur Gegenstände von allgemeinem Interesse in allgemeinverständlicher und dabei möglichst reiner und fließender Sprache. Aber sie ruht dabei doch auf durchaus wissenschaftlicher Grundlage, alle Artikel sind von tüchtigen Fachmännern verfaßt, und sie zählt die hervorragendsten Geographen zu ihren Mitarbeitern.

Die „Geographische Zeitschrift" bringt: 1. Untersuchungen über wichtige Probleme aus allen Teilen der Geographie und aus ihren Hilfs- und Naturwissenschaften; 2. Charakteristiken einzelner Erdräume; 3. Übersichten und Erörterungen der Veränderungen geographischer Zustände, besonders der Veränderungen der politischen Geographie der Bewegung der Bevölkerung, der Entwicklung des Verkehrs und der wirtschaftlichen Verhältnisse; 4. Besprechungen wichtiger Fragen aus der Methodik der geographischen Forschung und des geographischen Unterrichts.

Außerdem enthält jedes Heft zahlreiche kleinere Mitteilungen und eine Fülle von Neuigkeiten und Bücherbesprechungen aus allen Teilen der Geographie sowie regelmäßige Inhaltsangaben der wichtigeren geographischen Zeitschriften. — Prospekte und Probehefte umsonst und postfrei vom Verlag.

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

Deutschland nebst Böhmen und dem Mündungsgebiet des Rheins. Die geographische Gestaltung des Landes als Grundlage für die Entwicklung von Handel, Industrie und Ackerbau mit besonderer Berücksichtigung der Seestädte. Von Professor Dr. **A. Zweck.** Mit 42 Abbild. [X u. 258 S.] gr. 8. 1908. In Leinw. geb. *M* 4.—

Das Buch beschäftigt sich mit den wirtschaftlichen Verhältnissen Deutschlands und der durch schiffbare Stromteile mit diesem Lande verknüpften Gebiete unter besonderer Berücksichtigung der Bodenbeschaffenheit. In den einzelnen, nach natürlichen Gesichtspunkten abgesonderten Gebieten sind geologischer Aufbau und Oberflächenform leichtverständlich behandelt unter Erklärung der Erscheinungen, die auf die Ergiebigkeit des Bodens, auf Bergbau und Industrie einen wesentlichen Einfluß ausüben.

Im zweiten Teil sind die den Handel beeinflussenden Erscheinungen (Beschaffenheit der Küsten, Häfen und Flüsse, Verlauf der Kanäle und Landstraßen usw.) berücksichtigt. Mit der Entwicklung des Handels in den wichtigsten Hafenplätzen, zu deren Beleuchtung auch die im ersten Teil erörterten Verhältnisse herangezogen werden, sind zugleich die Erwerbszweige, die den deutschen Handel wesentlich fördern, behandelt.

Die Mechanik. Eine Einführung mit einem metaphysischen Nachwort von L. Tesar, Prof. an der k. k. Staatsrealschule im XX. Bezirke von Wien. Mit 111 Fig. [XIV u. 220 S.] gr. 8. 1909. Geh. *M* 3.20, in Leinw. geb. *M* 4.—

Die Einführung will die Dunkelheiten mechanischer Anleitungen dadurch vermeiden, daß sie erklärt und nicht beschreibt, daß sie die Annahme des mechanischen Weltbildes allmählich herausarbeitet, daß sie also bewußt dem Wahnbilde einer „Hypothesenfreien Wissenschaft" entgegentritt. — Die Kraft ist von ihrer Äußerung geschieden; die Bewegungslehre ist der eigentlichen Mechanik gegenübergestellt; der Begriff des materiellen Punktes wird benutzt. Die mechanischen Sätze werden an wirklichen Vorgängen erläutert. Mathematische Formeln sind vermieden, rechnerische Herleitungen sehr elementar gehalten. Um aber auch weitergehenden Ansprüchen zu genügen, führt das Werk in zwischengeschobenen, kleingedruckten Teilen in das Unendlichkeitskalkul vom mechanischen Standpunkte ein. Das Buch führt in einen Teil der Ideen Hartmanns, des Monisten, ein.

Lehrbuch der Paläozoologie. Von Prof. Dr. E. Freiherr Stromer von Reichenbach, Priv.-Dozent an der Universität München. In 2 Teilen. I. Teil. Wirbellose Tiere. Mit 398 Abbildungen. [X u. 342 S.] 1909. Geb. *M* 10.—. II. Teil. Wirbeltiere. [Erscheint im Herbst 1910.]

Verfasser legt im engsten Anschlusse an die Resultate der Zoologie die Organisation der Tiere klar, erörtert ihre Lebensweise, während die Systematik nur in ihren Prinzipien und bis zu den Ordnungen genauere Berücksichtigung findet. Der allgemeinen Paläozoologie wird ein größerer Raum gewährt. So folgen im ersten Bande der kurzen Definition und Vorgeschichte der Wissenschaft eine ausführliche Darstellung der Erhaltungsbedingungen von Tierresten, eine Abhandlung über Skelettbildung und eine Klarlegung des Verhältnisses der Paläozoologie zu den anderen beschreibenden Naturwissenschaften. Im speziellen Teile werden dann die Stämme der Wirbellosen besprochen. Im zweiten Bande werden die Wirbeltiere ebenso behandelt, und zum Schlusse soll eine Darstellung der Rolle der gesamten Tierwelt in den früheren Zeiten, ihrer Gesamtentwicklung und der dabei geltenden Gesetze und damit eine Klarlegung der Bedeutung der Paläozoologie für die Tiergeographie und die Abstammungslehre folgen.

„Das vorliegende Werk bietet eine Einführung in die reine Paläozoologie und setzt zwar einige zoologische, aber keine geologischen Kenntnisse voraus. Demgemäß legt der Verfasser unter engstem Anschluß an die Zoologie vor allem den Bau der Tiere klar. Besondere Beachtung hat Dr. Stromer der Lebensweise und der zeitlichen wie der geographischen Verbreitung der Tiere geschenkt sowie den Erhaltungsarten und Bedingungen der Tierreste, dem Zusammenhang der Paläozoologie mit anderen beschreibenden Naturwissenschaften und endlich dem für den Paläozoologen wichtigen Skelett im allgemeinen. Das treffliche Buch enthält nicht weniger als 398 Abbildungen, die infolge ihrer Klarheit und Deutlichkeit ein anschauliches Hilfsmittel für den Studierenden bilden." (Fränkischer Kurier.)

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

Populäre Astrophysik. Von Dr. J. Scheiner, Professor der Astrophysik an der Universität Berlin, Hauptobservator am Astrophysikalischen Observatorium bei Potsdam. Mit 30 Tafeln und 210 Figuren. [VI u. 718 S.] gr. 8. 1908. In Leinw. geb. n. *M* 12.—

„Daß es gerade Scheiner, einer unserer besten und erfolgreichsten Astrophysiker ist, der sich entschließt, die bestehende Lücke durch ein eingehendes Lehrbuch der Astrophysik auszufüllen, ist ganz besonders zu begrüßen. Er schließt in seinem Buche zunächst alle Fragen aus, die rein astronomischer Natur sind, d. h. die sich mit den Bewegungsproblemen befassen. Astronomische Fragen, welche nur zum Teil in das Gebiet der Astrophysik schlagen, werden nur so weit behandelt, als es zum Verständnis des weiteren rein astrophysikalischen Themas notwendig ist. Dadurch war ein weiter Raum für alle einschlägigen Aufgaben gewonnen, und diese konnten dafür um so eingehender behandelt werden. Bei der Tendenz des Buches ist es selbstverständlich, daß beim Leser ein gewisser Grad rein mathematischer Bildung vorausgesetzt wird; dadurch entfallen viele ganz primitive Erörterungen, die das Buch sicher stark belastet hätten. Trotzdem aber einige mathematische Vorkenntnisse verlangt werden, merkt man dem Buche doch an, daß der Verf. lieber mit Worten als mit Formeln erklären will. Dieses Bestreben wird sehr unterstützt durch den klaren und präzisen Stil. Und dadurch ist das Buch zum mindesten für den Laien zu einem Kompendium der Astrophysik geworden. Sehr unterstützt wird der Text durch ein passend gewähltes und vorzüglich ausgeführtes Illustrationsmaterial." (**Deutsche Literaturzeitung.**)

Die Mechanik des Weltalls. Eine volkstümliche Darstellung der Lebensarbeit Joh. Keplers, besonders seiner Gesetze und Probleme. Von Direktor **L. Günther** in Fürstenwalde. Mit 13 Figuren, 1 Tafel und vielen Tabellen. [XIV u. 156 S.] 8. 1909. Gebunden *M* 2.50.

Das Werk enthält in gemeinverständlicher, leicht lesbarer Form eine Darstellung des Keplerschen Lehrgebäudes, d. h. der fundamentalen Errungenschaften seines Gebietes und ihr Verhältnis zum heutigen Stand der Wissenschaft. Es schildert die Vorgänge im Weltall: die Bewegungen der Himmelskörper und die Kräfte, durch welche diese Bewegungen erzeugt werden, sowie die Gesetze, wonach sie sich vollziehen, in ihrem Zusammenhang und ihrer Entwicklung.

„. . Dem deutschen Volke einen seiner größten und edelsten Söhne, Johannes Kepler, wieder näher gebracht zu haben — das ist das kaum hoch genug zu veranschlagende Verdienst, das sich der Verfasser durch die Herausgabe dieses Buches erworben hat."
(**Frankfurter Zeitung.**)

„Eine sehr willkommene Gabe hat uns der Verfasser mit diesem Buch geschenkt — eine Frucht langjähriger und eingehender Beschäftigung mit den Werken Keplers. Aus der vorliegenden Schrift tritt uns der Werdegang der Kenntnis über die Himmelskörper und ganz besonders die Entwicklung der Keplerschen Gesetze geradezu plastisch vor Augen; dazu kommt das reiche Quellenmaterial. Besonders lehrreich sind die Darlegungen über die Beziehungen Keplers zu Tycho, Galilei und Newton." (**Bayr. Zeitschrift für Realschulwesen.**)

Ebbe und Flut sowie verwandte Erscheinungen im Sonnensystem. Von Professor G. H. Darwin. Autorisierte deutsche Ausgabe von **Agnes Pockels.** Mit einem Einführungswort von Professor **Dr. G. von Neumayer** und 43 Illustrationen. [XXII u. 344 S.] 8. 1902. In Leinw. geb. *M* 6.80.

„. . . Diese kurze Inhaltsangabe kann aber nur eine schwache Vorstellung geben von dem reichen Inhalt des Werkes, in dem der sonst nur auf mathematischem Wege behandelte Stoff mit nicht zu übertreffender Meisterschaft ohne irgend eine mathematische Formel dargestellt ist. Für Leser, die tiefer in den Gegenstand eindringen wollen, bieten die Literaturnachweise vielfache Fingerzeige, und die zahlreichen, meist schematischen Figuren tragen ganz wesentlich zum besseren Verständnis des interessanten Inhalts des sehr schön ausgestatteten Werkes bei." (**Wissenschaftl. Beilage der Leipziger Zeitung.**)

„. . . Diese kurze Skizzierung des Inhaltes vereint mit der wärmsten Empfehlung möge die Besprechung des Buches ersetzen, die auf jeden Fall nur einzelne Details hervorheben, keineswegs aber ein getreues Bild des gesamten ganz außerordentlichen Werkes bieten könnte." (**Allgemeines Literaturblatt.**)

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

„Aus Natur und Geisteswelt."

Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens. Jeder Band ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich.

Jeder Band geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.25.

Bis jetzt erschienen über 325 Bände aus den verschiedensten Wissensgebieten u. a.:

Die Entstehung der Welt und der Erde nach Sage und Wissenschaft: Prof. D. M. B. Weinstein.

Der Bau des Weltalls: Prof. Dr. J. Scheiner.

Das astronom. Weltbild im Wandel der Zeit: Professor Dr. S. Oppenheim.

Mensch und Erde: Prof. Dr. A. Kirchhoff.

Abstammungslehre und Darwinismus: Prof. Dr. R. Hesse.

Die Erscheinungen des Lebens: Privatdozent Dr. H. Miehe.

Die Lehre von der Energie: Oberlehrer A. Stein.

Die Grundbegriffe der modernen Naturlehre: Professor Dr. F. Auerbach.

Moleküle, Atome, Weltäther: Prof. Dr. G. Mie.

Das Wasser: Privatdozent Dr. O. Anselmino.

Luft, Wasser, Licht und Wärme: Prof. Dr. R. Blochmann.

Die Metalle: Prof. Dr. K. Scheid.

Korallen und andere gesteinsbildende Tiere: Professor Dr. W. May.

Meeresforschung und Meeresleben: Dr. O. Janson.

Die Alpen: H. Reishauer.

Die Polarforschung: Prof. Dr. K. Hassert.

Der Orient: Ew. Banse.

Die Städte, geographisch betrachtet: Prof. Dr. K. Hassert.

Ausführlicher Katalog umsonst und postfrei vom Verlag

Aus Natur und Geisteswelt.

Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens.

Jeder Band ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich.

Jeder Band geh. M. 1.—, in Leinwand geb. M. 1.25.

Übersicht nach Wissenschaften geordnet.

Allgemeines Bildungswesen. Erziehung u. Unterricht.

Das deutsche Bildungswesen in seiner geschichtlichen Entwicklung. Von weil. Prof. Dr. Friedrich Paulsen. 2. Auflage. Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. W. Münch und einem Bildnis Paulsens. (Bd. 100.)

Eine unparteiische Darstellung der Entwicklungsgeschichte des deutschen Bildungswesens nach seinen Hauptrichtlinien, zugleich ein Spiegelbild deutscher Kulturentwicklung.

Der Leipziger Student von 1409—1909. Von Dr. Wilhelm Bruchmüller. Mit 25 Abbildungen. (Bd. 273.)

Eine zusammenfassende Kultur- und Sittengeschichte des Leipziger Studenten.

Allgemeine Pädagogik. Von Prof. Dr. Th. Ziegler. 3. Aufl. (Bd. 33.)

Behandelt das mit der großen sozialen Frage unserer Zeit in so engem Zusammenhang stehende Problem der Volkserziehung in praktischer, selbständiger Weise und in sittlich-sozialem Geiste.

Experimentelle Pädagogik mit besonderer Rücksicht auf die Erziehung durch die Tat. Von Dr. W. A. Lay. Mit 2 Abbildungen. (Bd. 224.)

Behandelt Geschichte, Aufgaben, Wesen und Bedeutung der experimentellen Pädagogik und ihrer Forschungsmethode.

Moderne Erziehung in Haus u. Schule. Von Johannes Tews. (Bd. 159.)

Zeichnet scharf die Schattenseiten der modernen Erziehung und zeigt Mittel und Wege für eine allseitige Durchdringung des Erziehungsproblems.

Die höhere Mädchenschule in Deutschland. Von Oberlehrerin Marie Martin. (Bd. 65.)

Bietet aus berufenster Feder eine Darstellung der Ziele, der historischen Entwicklung, der heutigen Gestalt und der Zukunftsaufgaben der höheren Mädchenschulen.

Vom Hilfsschulwesen. Von Rektor Dr. B. Maennel. (Bd. 73.)

Gibt in kurzen Zügen eine Theorie und Praxis der Hilfsschulpädagogik nach ihrem gegenwärtigen Stand und zugleich Richtlinien für ihre künftige Entwicklung.

Das deutsche Fortbildungsschulwesen. Von Direktor Dr. Friedrich Schilling. (Bd. 256.)

Würdigt die gegenwärtige Ausgestaltung des gesamten (einschließlich des gewerblichen und kaufmännischen) Fortbildungsschulwesens und zeichnet Richtlinien für einen konsequenten Weiterbau.

Die Knabenhandarbeit in der heutigen Erziehung. Von Seminar-Dir. Dr. A. Pabst. Mit 21 Abbildungen und 1 Titelbild. (Bd. 140.)

Gibt einen Überblick über die Geschichte des Knabenhandarbeitsunterrichts, untersucht seine Stellung im Lichte der modernen pädagogischen Strömungen sowie seinen Wert als Erziehungsmittel und erörtert sodann die Art des Betriebes in den verschiedenen Schulen und Ländern.

Geschichte des deutschen Schulwesens. Von Oberrealschuldirektor Dr. Karl Knabe. (Bd. 85.)

Eine übersichtliche Darstellung der Entwicklungsgeschichte des deutschen Schulwesens von seinen Anfängen an bis zum nationalen Humanismus der Gegenwart.

Das deutsche Unterrichtswesen der Gegenwart. Von Oberrealschuldirektor Dr. Karl Knabe. (Bd. 299.)
Bietet einen anregenden Überblick über das Gesamtgebiet des gegenwärtigen deutschen Unterrichtswesens.

Das moderne Volksbildungswesen. Bücher- und Lesehallen, Volkshochschulen und verwandte Bildungseinrichtungen in den wichtigsten Kulturländern in ihrer Entwicklung seit der Mitte des neunzehnten Jahrhunderts. Von Stadtbibliothekar Dr. Gottlieb Fritz. Mit 14 Abbildungen. (Bd. 266.)
Gibt einen zusammenfassenden Überblick über das für den Aufschwung des geistigen Lebens der modernen Kulturvölker so wichtige Volksbildungswesen.

Schulkämpfe der Gegenwart. Von Johannes Tews. (Bd. 111.)
Stellt die Probleme dar, um die es sich bei der Reorganisation der Volksschulen handelt, deren Stellung zu Staat und Kirche, Abhängigkeit vom Zeitgeist und Wichtigkeit für die Herausgestaltung einer volksfreundlichen Gesamtkultur scharf beleuchtet werden.

Deutsches Ringen nach Kraft und Schönheit. Aus den literarischen Zeugnissen eines Jahrhunderts gesammelt. Von Turninspektor Karl Möller. In 2 Bänden.
Band I: Von Schiller bis Lange. (Bd. 188.) Band II: In Vorbereitung.
Eine feinsinnige Auslese von Aussprüchen und Aufsätzen unserer führenden Geister über eine allseitig harmonische Ausbildung von Leib und Seele.

Schulhygiene. Von Prof. Dr. Leo Burgerstein. 2. Auflage. Mit 33 Figuren. (Bd. 96.)
Ein alle in Betracht kommenden Fragen gleichmäßig berücksichtigendes Gesamtbild der modernen Schulhygiene.

Jugend-Fürsorge. Von Waisenhaus-Direktor Dr. Johannes Petersen. 2 Bände. (Bd. 161. 162.)
Band I: Die öffentliche Fürsorge für die hilfsbedürftige Jugend. (Bd. 161.)
Band II: Die öffentliche Fürsorge für die sittlich gefährdete und die gewerblich tätige Jugend. (Bd. 162.)
Behandelt das gesamte öffentliche Fürsorgewesen, dessen Vorzüge und Mängel sowie die Möglichkeit der Reform.

Die amerikanische Universität. Von Ph. D. Edward Delavan Perry. Mit 22 Abbildungen. (Bd. 206.)
Schildert die Entwicklung des gelehrten Unterrichts in Nordamerika, belehrt über das dortige innere und äußere akademische Leben und bietet interessante Vergleiche zwischen deutschem und amerikanischem Hochschulwesen.

Technische Hochschulen in Nordamerika. Von Prof. Siegmund Müller. Mit zahlreichen Abbildungen, Karte und Lageplan. (Bd. 190.)
Schildert, von lehrreichen Abbildungen unterstützt, die Einrichtungen und den Unterrichtsbetrieb der amerikanischen technischen Hochschulen in ihrer Eigenart.

Volksschule und Lehrerbildung der Vereinigten Staaten in ihren hervortretenden Zügen. Von Direktor Dr. Franz Kuppers. Mit 49 Abbildungen. (Bd. 150.)
Schildert anschaulich das amerikanische Schulwesen vom Kindergarten bis zur Hochschule, überall das Wesentliche der amerikanischen Erziehungsweise (die stete Erziehung zum Leben, das Wecken des Betätigungstriebes, das Hindrängen auf praktische Verwertung usw.) hervorhebend.

Pestalozzi. Sein Leben und seine Ideen. Von Prof. Dr. Paul Natorp. Mit einem Bildnis und einem Brieffaksimile. (Bd. 250.)
Sucht durch systematische Darstellung der Prinzipien Pestalozzis und ihrer Durchführung eine von seiner zeitlichen Bedingtheit losgelöste Würdigung des Pädagogen anzubahnen.

Herbarts Lehren und Leben. Von Pastor O. Flügel. Mit einem Bildnisse Herbarts. (Bd. 164.)
Sucht durch liebevolle Darstellung von Herbarts Werden und Lehre seine durch eigenartige Terminologie und Deduktionsweise schwer verständliche Philosophie und Pädagogik weiteren Kreisen zugänglich zu machen.

Friedrich Fröbel. Sein Leben und sein Wirken. Von Adele von Portugall. Mit 5 Tafeln. (Bd. 82.)
Lehrt die grundlegenden Gedanken der Methode Fröbels kennen und gibt einen Überblick seiner wichtigsten Schriften mit Betonung aller jener Kernaussprüche, die treuen und oft ratlosen Müttern als Wegweiser in Ausübung ihres hehrsten und heiligsten Berufes dienen können.

Hierzu siehe ferner:

Gaupp, Psychologie des Kindes S. 6. Hensel, Rousseau S. 5. Zander, Die Leibesübungen S. 18.

Religionswissenschaft.

Leben und Lehre des Buddha. Von Prof. Dr. Richard Pischel. Mit 1 Tafel. (Bd. 109.)
Gibt eine wissenschaftlich begründete, durchaus objektive Darstellung des Lebens des Buddha, seiner Stellung zu Staat und Kirche, seiner Lehrweise und Lehre sowie der weiteren Entwicklung des Buddhismus.

Mystik im Heidentum und Christentum. Von Dr. Edvin Lehmann. (Bd. 217.)
Verfolgt die Erscheinungen der Mystik von der niedrigsten Stufe durch die orientalischen Religionen bis zu den mystischen Phänomenen in den christlichen Kirchen aller Zeiten.

Palästina und seine Geschichte. Von Prof. Dr. Hermann Freiherr von Soden. 2. Auflage. Mit 2 Karten, 1 Plan von Jerusalem und 6 Ansichten des Heiligen Landes. (Bd. 6.)
Ein Bild, nicht nur des Landes selbst, sondern auch alles dessen, was aus ihm hervor- oder über es hingegangen ist im Laufe der Jahrhunderte, in deren Verlauf die Patriarchen Israels und die Kreuzfahrer, David und Christus, die alten Assyrer und die Scharen Mohammeds einander ablösten.

Palästina und seine Kultur in fünf Jahrtausenden. Nach den neuesten Ausgrabungen und Forschungen. Von Gymnasialoberlehrer Dr. Peter Thomsen. Mit 36 Abbildungen. (Bd. 260.)
Will, indem es die wichtigsten bis in das 4. Jahrtausend vor Christi zurückreichenden Ergebnisse der neuesten Ausgrabungen in Palästina zum ersten Male gemeinverständlich darstellt, zugleich ein Führer sein zu neuem und tieferem Eindringen in die geschichtlichen Grundlagen unserer Religion.

Die Grundzüge der israelitischen Religionsgeschichte. Von Prof. Dr. Friedrich Giesebrecht. 2. Auflage. (Bd. 52.)
Schildert, wie Israels Religion entsteht, wie sie die nationale Schale sprengt, um in den Propheten die Ansätze einer Menschheitsreligion auszubilden, und wie auch diese neue Religion sich verpuppt in die Formen eines Priesterstaats.

Die Gleichnisse Jesu. Zugleich Anleitung zu einem quellenmäßigen Verständnis der Evangelien. Von Lic. Prof. Dr. Heinrich Weinel. 2. Auflage. (Bd. 46.)
Will gegenüber kirchlicher und nichtkirchlicher Allegorisierung der Gleichnisse Jesu mit ihrer richtigen, wörtlichen Auffassung bekannt machen und verbindet damit eine Einführung in die Arbeit der modernen Theologie.

Wahrheit und Dichtung im Leben Jesu. Von Pfarrer D. Paul Mehlhorn. (Bd. 137.)
Will zeigen, was von dem im Neuen Testament uns überlieferten Leben Jesu als geschichtlich beglaubigter Tatbestand festzuhalten und was als Sage oder Dichtung zu betrachten ist.

Jesus und seine Zeitgenossen. Geschichtliches und Erbauliches. Von Pastor Carl Bonhoff. (Bd. 89.)
Sucht der ganzen Fülle und Eigenart der Persönlichkeit Jesu gerecht zu werden, indem es ihn in seinem Verkehr mit den ihn umgebenden Menschengestalten, Volks- und Parteigruppen zu verstehen sucht.

Der Text des Neuen Testamentes nach seiner geschichtlichen Entwicklung. Von Div.-Pfarrer August Pott. Mit 8 Tafeln. (Bd. 134.)
Will die Frage: „Ist der ursprüngliche Text des Neuen Testamentes überhaupt noch herzustellen?" durch eine Darstellung seiner Entwicklung von der ersten schriftlichen Fixierung bis zum heutigen „berichtigten" Text beantworten.

Christentum und Weltgeschichte. Von Prof. Dr. K. Sell. 2 Bände. (Bd. 297. 298.)
Zeigt durch eingehende Charakterisierung der schöpferischen Persönlichkeiten die Wechselbeziehungen zwischen Kulturentwicklung und Christentum auf.

Aus der Werdezeit des Christentums. Studien und Charakteristiken. Von Prof. Dr. Johannes Geffcken. 2. Auflage. (Bd. 54.)
Ein Bild der vielseitigen, kultur- und religionsgeschichtlichen Bedingtheiten, unter denen die Werdezeit des Christentums steht.

Der Apostel Paulus und sein Werk. Von Prof. Dr. Eberhard Vischer. (Bd. 309.)
Zeigt durch eingehende Darstellung von Leben und Lehre die Persönlichkeit des Apostels in ihrer zeitlichen Bedingtheit und in ihrer bleibenden weltgeschichtlichen Bedeutung.

Luther im Lichte der neueren Forschung. Ein kritischer Bericht. Von Prof. Dr. Heinrich Boehmer. 2. Auflage. Mit 2 Bildnissen Luthers. (Bd. 113.)
Gibt auf kulturgeschichtlichem Hintergrunde eine unparteiische, Schwächen und Stärken gleichmäßig beleuchtende Darstellung von Luthers Leben und Wirken.

Johann Calvin. Von Pfarrer Dr. G. Sodeur. Mit 1 Bildnis. (Bd. 247.)
Sucht durch eingehende Darstellung des Lebens und Wirkens sowie der Persönlichkeit des Genfer Reformators, sowie der Wirkungen, welche von ihm ausgingen, Verständnis für seine Größe und bleibende Bedeutung zu wecken.

Die Jesuiten. Eine historische Skizze. Von Prof. Dr. Heinrich Boehmer. 2. vermehrte Auflage. (Bd. 49.)
Ein Büchlein nicht für oder gegen, sondern über die Jesuiten, also der Versuch einer gerechten Würdigung des vielgenannten Ordens nach seiner bleibenden geschichtlichen Bedeutung.

Die religiösen Strömungen der Gegenwart. Von Superintendent D. August Heinrich Braasch. 2. Auflage. (Bd. 66.)
Will durch eine großzügige historische Übersicht über das an Richtungen und Problemen so reiche religiöse Leben der Gegenwart den innerlichsten und höchsten Lebenswerten gegenüber einen eigenen Standpunkt finden helfen.

Die Stellung der Religion im Geistesleben. Von Lic. Dr. Paul Kalweit. (Bd. 225.)
Will das Verhältnis der Religion zu dem übrigen Geistesleben, insbesondere zu Wissenschaft, Sittlichkeit und Kunst klarlegen, indem es die bedeutsamsten Anschauungen darüber erörtert.

Religion und Naturwissenschaft in Kampf und Frieden. Ein geschichtlicher Rückblick. Von Dr. August Pfannkuche. (Bd. 141.)
Will durch geschichtliche Darstellung der Beziehungen beider Gebiete eine vorurteilsfreie Beurteilung des heiß umstrittenen Problems ermöglichen.

Hierzu siehe ferner:

von Negelein, Germanische Mythologie S. 10.
Wachtler, Die Blütezeit der griechischen Kunst im Spiegel der Reliefsarkophage S. 8.

Philosophie und Psychologie.

Einführung in die Philosophie. Von Prof. Dr. Raoul Richter. 2. Aufl. (Bd. 155.)

Bietet eine anschauliche, zugleich wissenschaftlich-gründliche Darstellung der philosophischen Hauptprobleme und der Richtungen ihrer Lösung, insbesondere des Erkenntnisproblems, und nimmt dabei, nach einer vorherigen Abgrenzung des Gebietes der Philosophie und Bestimmung ihrer Aufgabe, zu den Standpunkten des Materialismus, Spiritualismus, Theismus und Pantheismus Stellung, um zum Schlusse die Fragen der Moral- und Religionsphilosophie zu beleuchten.

Die Philosophie. Einführung in die Wissenschaft, ihr Wesen und ihre Probleme. Von Realschuldirektor Hans Richert. (Bd. 186.)

Will die Stellung der Philosophie im Geistesleben der Gegenwart beleuchten, ihren Wert als Weltanschauung sicher stellen, ihre Grundprobleme und deren Lösungsversuche charakterisieren und in die philosophische Literatur einführen.

Führende Denker. Geschichtliche Einleitung in die Philosophie. Von Prof. Dr. Jonas Cohn. Mit 6 Bildnissen. (Bd. 176.)

Will durch Geschichte in die Philosophie einführen, indem es von sechs großen Denkern, Sokrates und Platon, Descartes und Spinoza, Kant und Fichte das für die Philosophie dauernd Bedeutende herauszuarbeiten sucht aus der Überzeugung, daß aus der Kenntnis der Persönlichkeiten am besten das Verständnis für ihre Gedanken zu gewinnen ist.

Die Weltanschauungen der großen Philosophen der Neuzeit. Von weil. Prof. Dr. Ludwig Busse. 4. Auflage, herausgegeben von Prof. Dr. R. Falckenberg. (Bd. 56.)

Eine sich auf die Darstellung der großen klassischen Systeme beschränkende, aber deren beherrschende und charakteristische Grundgedanken herausarbeitende und so ein klares Gesamtbild der in ihm enthaltenen Weltanschauungen entwerfende Einführung in die neuere Philosophie.

Die Philosophie der Gegenwart in Deutschland. Eine Charakteristik ihrer Hauptrichtungen. Von Prof. Dr. Oswald Külpe. 4. Auflage. (Bd. 41.)

Schildert die vier Hauptrichtungen der modernen deutschen Philosophie: den Positivismus, Materialismus, Naturalismus und Idealismus unter eingehender Würdigung der bedeutendsten Vertreter der verschiedenen Richtungen.

Rousseau. Von Prof. Dr. Paul Hensel. Mit 1 Bildnisse. (Bd. 180.)

Stellt Rousseau als Vorläufer des deutschen Idealismus, seine Lebensarbeit als unumgängliche Voraussetzung für Goethe, Schiller, Herder, Kant, Fichte dar.

Immanuel Kant. Darstellung und Würdigung. Von Prof. Dr. Oswald Külpe. 2. Auflage. Mit einem Bildnisse Kants. (Bd. 146.)

Eine Einführung in das Verständnis Kants und eine Würdigung seiner Philosophie in ihrer unvergleichlichen und schier unerschöpflichen Kraft der Anregung, wie seiner Persönlichkeit in ihrer echten in sich geschlossenen Eigenart.

Schopenhauer. Seine Persönlichkeit, seine Lehre, seine Bedeutung. Sechs Vorträge von Realschuldirektor Hans Richert. 2. Auflage. Mit dem Bildnis Schopenhauers. (Bd. 81.)

Gibt, in das Werden dieses großen deutschen Philosophen und Schriftstellers mit seinen geschichtlichen Bedingungen und Nachwirkungen einführend, einen zusammenfassenden Überblick über das Ganze seines Systems.

Herbert Spencer. Von Dr. Karl Schwarze. Mit Bildnis. (Bd. 245.)

Gibt eine klar gefaßte Darstellung des Lebens und des auf dem Entwicklungsgedanken aufgebauten Systems Herbert Spencers nach seinen verschiedenen Seiten, nämlich philosophische Grundlegung, Biologie, Psychologie, Soziologie und Ethik.

Das Weltproblem von positivistischem Standpunkte aus. Von Prof. Dr. Josef Petzoldt. (Bd. 133.)
Sucht die Geschichte des Nachdenkens über die Welt als eine sinnvolle Geschichte von Irrtümern psychologisch verständlich zu machen im Dienste der von Schuppe, Mach und Avenarius vertretenen Anschauung, daß es keine Welt an sich, sondern nur eine Welt für uns gibt.

Aufgaben und Ziele des Menschenlebens. Von Dr. J. Unold. 3. Auflage. (Bd. 12.)
Stellt sich in den Dienst einer nationalen Erziehung, indem es zuversichtlich und besonnen eine von konfessionellen Schranken unabhängige, wissenschaftlich haltbare Lebensanschauung und Lebensordnung begründet und entwickelt.

Sittliche Lebensanschauungen der Gegenwart. Von Prof. Dr. Otto Kirn. (Bd. 177.)
Übt verständnisvolle Kritik an den Lebensanschauungen des Naturalismus, des Utilitarismus, des Evolutionismus, an der ästhetischen Lebensauffassung, um dann für das überlegene Recht des sittlichen Idealismus einzutreten, indem es dessen folgerichtige Durchführung in der christlichen Weltanschauung aufweist.

Die Mechanik des Geteslebens. Von Prof. Dr. Max Verworn. 2. Auflage. Mit 18 Figuren. (Bd. 200.)
Schildert vom monistischen Standpunkt aus die modernen Anschauungen über die physiologischen Grundlagen der Gehirnvorgänge.

Hypnotismus und Suggestion. Von Dr. Ernst Trömner. (Bd. 199.)
Bietet eine rein sachliche Darstellung der Lehre von Hypnotismus und Suggestion und zeigt deren Einfluß auf die wichtigsten Kulturgebiete.

Psychologie des Kindes. Von Prof. Dr. Rob. Gaupp. Mit 18 Abbildungen. (Bd. 213.)
Behandelt die wichtigsten Kapitel aus der Kinderpsychologie unter Betonung der Bedeutung des psychologischen Versuchs für die Erkenntnis der Eigenart geistiger Tätigkeit wie der individuellen Verschiedenheiten im Kindesalter.

Die Psychologie des Verbrechers. Von Dr. Paul Pollitz, Strafanstaltsdirektor. Mit 5 Diagrammen. (Bd. 248.)
Gibt eine umfassende Übersicht und psychologische Analyse des Verbrechens als Produkt sozialer und wirtschaftlicher Verhältnisse, defekter geistiger Anlage wie persönlicher, verbrecherischer Tendenz.

Die Seele des Menschen. Von Prof. Dr. Joh. Rehmke. 3. Aufl. (Bd. 36.)
Gibt allgemeinverständlich eine eingehende wissenschaftliche Antwort auf die Grundfrage: „Was ist die Seele?"

Hierzu siehe ferner:

Lehmann, Mystik im Heidentum und Christentum S. 3. Pischel, Leben und Lehre des Buddha S. 3. Flügel, Herbarts Lehre und Leben S. 3. Pfannkuche, Naturwissenschaft und Religion in Kampf und Frieden S. 4. Volbehr, Bau und Leben der bildenden Kunst S. 8. Muckle, Geschichte der sozialistischen Ideen im 19. Jahrhundert S. 14.

Literatur und Sprache.

Die Sprachstämme des Erdkreises. Von Prof. Dr. Franz Nikolaus Finck. (Bd. 267.)
Gibt einen auf den Resultaten moderner Sprachforschung aufgebauten, umfassenden Überblick über die Sprachstämme des Erdkreises, ihre Verzweigungen in Einzelsprachen sowie über deren gegenseitige Zusammenhänge.

Die Haupttypen des menschlichen Sprachbaues. Von Prof. Dr. Franz Nikolaus Finck. (Bd. 268.)
Will durch Erklärung je eines charakteristischen Textes aus acht Hauptsprachtypen einen unmittelbaren Einblick in die Gesetze der menschlichen Sprachbildung geben.

Schrift- und Buchwesen in alter und neuer Zeit. Von Prof. Dr. O. Weise. 2. Auflage. Mit 37 Abbildungen. (Bd. 4.)
Verfolgt Schrift-, Brief- und Zeitungswesen, Buchhandel und Bibliotheken von den Bibliotheken der Babylonier und den Zeitungen im alten Rom bis zu der großartigen Entwicklung des Schrift- und Buchwesens seit Erfindung der Buchdruckerkunst.

Wie ein Buch entsteht. Von Prof. Arthur W. Unger. 2. Auflage. Mit 7 Tafeln und 26 Abbildungen. (Bd. 175.)
Schildert in einer durch Abbildungen und Papier- und Illustrationsproben unterstützten Darstellung Geschichte, Herstellung und Vertrieb des Buches unter eingehender Behandlung sämtlicher buchgewerblicher Techniken.

Entstehung und Entwicklung unserer Muttersprache. Von Prof. Dr. Wilhelm Uhl. Mit vielen Abbildungen und 1 Karte. (Bd. 84.)
Eine Zusammenfassung der Ergebnisse der sprachlich-wissenschaftlich lautphysiologischen wie der philologisch-germanistischen Forschung, die Ursprung und Organ, Bau und Bildung, andererseits die Hauptperioden der Entwicklung unserer Muttersprache zur Darstellung bringt.

Rhetorik. Von Dr. Ewald Geißler. (Bd. 310.)
Eine zeitgemäße Rhetorik für den Berufsredner wie für jeden nach sprachlicher Ausdrucksfähigkeit Strebenden.

Die deutschen Personennamen. Von Direktor A. Bähnisch. (Bd. 296.)
Gibt einen vollständigen historischen Überblick über das gesamte Gebiet der deutschen Vor- und Familiennamen und erklärt ihre Entstehung und Bedeutung nach ihren verschiedenen Gattungen.

Das deutsche Volkslied. Über Wesen und Werden des deutschen Volksgesanges. Von Dr. J. W. Bruinier. 3. Auflage. (Bd. 7.)
Eine von warmem Empfinden getragene, durch reiche Proben belebte Einführung in das Verständnis des Werdens und Wesens des deutschen Volksgesanges.

Die deutsche Volkssage. Übersichtlich dargestellt. Von Dr. Otto Böckel. (Bd. 262.)
Bietet zum erstenmal eine vollständige Übersicht über die reichen Schätze der deutschen Volkssage, als des tiefverschütteten Grundes deutscher Anschauungs- und Denkweise.

Schiller. Von Prof. Dr. Theobald Ziegler. Mit dem Bildnis Schillers von Kügelgen in Heliogravüre. 2. Auflage. (Bd. 74.)
Will durch eingehende Analyse der Einzelwerke in das Verständnis von Schillers Leben und Gedankenwelt einführen.

Friedrich Hebbel. Von Dr. Anna Schapire-Neurath. Mit einem Bildnis Hebbels. (Bd. 238.)
Gibt eine eindringende Analyse des Werkes und der Weltanschauung des großen deutschen Tragikers.

Gerhart Hauptmann. Von Prof. Dr. E. Sulger-Gebing. (Bd. 283.)
Sucht durch eindringende Analyse des Einzelwerkes in die Gedankenwelt Gerhart Hauptmanns einzuführen.

Deutsche Romantik. Von Prof. Dr. Oskar F. Walzel. (Bd. 232.)
Gibt auf Grund der modernen Forschungen ein knappes, lebendiges Bild jener Epoche, deren Wichtigkeit für unser Bewußtsein ständig wächst, und die an Reichtum der Gefühle, Gedanken und Erlebnisse von keiner anderen übertroffen wird.

Das deutsche Drama des neunzehnten Jahrhunderts. In seiner Entwicklung dargestellt von Prof. Dr. Georg Witkowski. 3. Auflage. Mit einem Bildnis Hebbels. (Bd. 51.)
Sucht in erster Linie auf historischem Wege das Verständnis des Dramas der Gegenwart anzubahnen und berücksichtigt die drei Faktoren, deren jeweilige Beschaffenheit die Gestaltung des Dramas bedingt: Kunstanschauung, Schauspielkunst und Publikum.

Das Drama. Band I. Von der Antike zum französischen Klassizismus. Von Dr. Bruno Busse. Mit 3 Abbildungen. (Bd. 287.)
Verfolgt die Entwicklung des Dramas von den primitiven Anfängen über Altertum, Mittelalter und Renaissance bis zum französischen Klassizismus.

Das Theater. Schauspielhaus und Schauspielkunst vom griech. Altertum bis auf die Gegenwart. Von Dr. Christian Gaehde. Mit 20 Abbild. (Bd. 230.)
Eine Geschichte des Theaters vom griechischen Altertum durch Mittelalter und Renaissance bis auf die Schauspielkunst der Gegenwart, deren verschiedene Strömungen in ihren historischen und psychologischen Bedingungen dargestellt werden.

Geschichte der deutschen Lyrik seit Claudius. Von Dr. Heinrich Spiero. (Bd. 254.)
Schildert unter liebevoller Würdigung der größten und feinsten Meister des Liedes an der Hand wohlgewählter Proben die Entwicklungsgeschichte der deutschen Lyrik.

Henrik Ibsen, Björnstjerne Björnson und ihre Zeitgenossen. Von Prof. Dr. B. Kahle. Mit 7 Bildnissen. (Bd. 193.)
Sucht Entwicklung und Schaffen Ibsens und Björnsons sowie der bedeutendsten jungen norwegischen Dichter auf Grund der Veranlagung und Entwicklung des norwegischen Volkes verständlich zu machen und im Zusammenhang mit den kulturellen Strömungen der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts darzustellen.

Shakespeare und seine Zeit. Von Prof. Dr. Ernst Sieper. Mit 3 Tafeln und 3 Textbildern. (Bd. 185.)
Schildert Shakespeare und seine Zeit, seine Vorgänger und eigenartige Bühne, seine Persönlichkeit und seine Entwicklung als Mensch und Künstler und erörtert die vielumstrittene Shakespeare-Bacon-Frage.

Hierzu siehe ferner:
Gerber, Die Stimme S. 19. Das Buchgewerbe und die Kultur S. 11.

Bildende Kunst und Musik.

Bau und Leben der bildenden Kunst. Von Direktor Dr. Theodor Volbehr. Mit 44 Abbildungen. (Bd. 68.)
Führt von einem neuen Standpunkte aus in das Verständnis des Wesens der bildenden Kunst ein, erörtert die Grundlagen der menschlichen Gestaltungskraft und zeigt, wie das künstlerische Interesse sich allmählich weitere und immer weitere Stoffgebiete erobert.

Die Blütezeit der griechischen Kunst im Spiegel der Reliefsarkophage. Eine Einführung in die griechische Plastik. Von Dr. H. Wachtler. Mit 8 Tafeln und 32 Abbildungen. (Bd. 272.)
Gibt an der Hand der Entwicklung des griechischen Sarkophags eine Entwicklungsgeschichte der gesamten griechischen Plastik in ihrem Zusammenhang mit Kultur und Religion.

Deutsche Baukunst im Mittelalter. Von Prof. Dr. Adalbert Matthaei. 2. Auflage. Mit 29 Abbildungen. (Bd. 8.)
Will mit der Darstellung der Entwicklung der deutschen Baukunst des Mittelalters über das Wesen der Baukunst aufklären, indem es zeigt, wie sich im Verlauf der Entwicklung die Raumvorstellung klärt und vertieft, wie das technische Können wächst und die praktischen Aufgaben sich erweitern.

Die deutsche Illustration. Von Prof. Dr. Rudolf Kautzsch. Mit 35 Abbildungen. (Bd. 44.)
Behandelt ein besonders wichtiges und lehrreiches Gebiet der Kunst und leistet zugleich, indem es an der Hand der Geschichte das Charakteristische der Illustration als Kunst zu erforschen sucht, ein gut Teil „Kunsterziehung".

Deutsche Kunst im täglichen Leben bis zum Schlusse des 18. Jahrhunderts. Von Prof. Dr. Berthold Haendcke. Mit 63 Abbildungen. (Bd. 198.)
Zeigt an der Hand zahlreicher Abbildungen, wie die angewandte Kunst im Laufe der Jahrhunderte das deutsche Heim in Burg, Schloß und Haus behaglich gemacht und geschmückt hat, wie die Gebrauchs- und Luxusgegenstände des täglichen Lebens entstanden sind und sich gewandelt haben.

Albrecht Dürer. Von Dr. Rudolf Wustmann. Mit 33 Abb. (Bd. 97.)
Eine schlichte und knappe Erzählung des gewaltigen menschlichen und künstlerischen Entwicklungsganges Albrecht Dürers, verbunden mit einer eingehenden Analyse seiner vorzüglichsten Werke

Rembrandt. Von Prof. Dr. Paul Schubring. Mit 50 Abb. (Bd. 158.)
Eine durch zahlreiche Abbildungen unterstützte lebensvolle Darstellung des menschlichen und künstlerischen Entwicklungsganges Rembrandts.

Ostasiatische Kunst und ihr Einfluß auf Europa. Von Direktor Prof. Dr. Richard Graul. Mit 49 Abbildungen. (Bd. 87.)
Bringt unter Mitteilung eines reichen Bildermaterials die mehr als einmal für die Entwicklung der Kunst bedeutsame Einwirkung der japanischen und chinesischen Kunst auf die europäische zur Darstellung.

Kunstpflege in Haus und Heimat. Von Superintendent Richard Bürkner. 2. Auflage. Mit 29 Abbildungen. (Bd. 77.)
Zeigt, daß gesunde Kunstpflege zu wahrem Menschentum gehört, und wie es jedermann in seinen Verhältnissen möglich ist, sie zu verwirklichen.

Geschichte der Gartenkunst. Von Reg.-Baumeister Chr. Ranck. Mit 41 Abbildungen. (Bd. 274.)
Eine Geschichte des Gartens als Kunstwerk, vom Altertum bis zu den modernen Bestrebungen.

Geschichte der Musik. Von Dr. Friedrich Spiro. (Bd. 143.)
Gibt in großen Zügen eine übersichtliche, äußerst lebendig gehaltene Darstellung von der Entwicklung der Musik vom Altertum bis zur Gegenwart mit besonderer Berücksichtigung der führenden Persönlichkeiten und der großen Strömungen.

Haydn, Mozart, Beethoven. Von Prof. Dr. Carl Krebs. Mit vier Bildnissen auf Tafeln. (Bd. 92.)
Eine Darstellung des Entwicklungsganges und der Bedeutung eines jeden der drei großen Komponisten für die Musikgeschichte. Sie gibt mit wenigen, aber scharfen Strichen ein Bild der menschlichen Persönlichkeit und des künstlerischen Wesens der drei Heroen mit Hervorhebung dessen, was ein jeder aus seiner Zeit geschöpft und was er aus Eignem hinzugebracht hat.

Die Grundlagen der Tonkunst. Versuch einer genetischen Darstellung der allgemeinen Musiklehre. Von Prof. Dr. Heinrich Rietsch. (Bd. 178.)
Ein anschauliches Entwicklungsbild der musikalischen Erscheinungen, des Stoffes der Tonkunst, wie seiner Bearbeitung und der Musik als Tonsprache.

Einführung in das Wesen der Musik. Von Prof. Carl R. Hennig. (Bd. 119.)
Untersucht das Wesen des Tones als eines Kunstmaterials, prüft die Natur der musikalischen Darstellungsmittel und erörtert die Objekte der Darstellung, indem sie klarlegt, welche Ideen im musikalischen Kunstwerke gemäß der Natur des Tonmaterials und der Darstellungsmittel zur Darstellung gebracht werden können.

Die Blütezeit der musikalischen Romantik in Deutschland. Von Dr. Edgar Istel. Mit einer Silhouette von E. T. A. Hoffmann. (Bd. 239.)
Gibt eine erstmalige Gesamtdarstellung der Epoche Schuberts und Schumanns, der an Persönlichkeiten, Schöpfungen und Anregungen reichsten der deutschen Musikgeschichte.

Das moderne Orchester. Von Prof. Dr. Fritz Volbach. Mit Partiturbeispielen und 2 Instrumententabellen. (Bd. 308.)
Gibt zum ersten Mal einen Überblick über die Entwicklungsgeschichte der Orchestrierung vom Altertum bis auf Richard Strauß.

Geschichte und Kulturgeschichte.

Die Anfänge der menschlichen Kultur. Von Prof. Dr. Ludwig Stein. (Bd. 93.)
Behandelt als Einführung in die Kulturprobleme der Gegenwart den vorgeschichtlichen Menschen, die Anfänge der Arbeitsteilung, die Anfänge der Rassenbildung sowie der wirtschaftlichen, intellektuellen, moralischen und sozialen Kultur.

Kulturbilder aus griechischen Städten. Von Oberlehrer Dr. Erich Ziebarth. Mit 22 Abbildungen im Text und auf 1 Tafel. (Bd. 131.)
Sucht auf Grund der Ausgrabungen und der inschriftlichen Denkmäler ein anschauliches Bild von dem Aussehen einer altgriechischen Stadt und von dem städtischen Leben in ihr zu entwerfen.

Pompeji, eine hellenistische Stadt in Italien. Von Hofrat Prof. Dr. Friedrich v. Duhn. Mit 62 Abbildungen. (Bd. 114.)
Sucht an dem besonders greifbaren Beispiel Pompejis die Übertragung der griechischen Kultur und Kunst nach Italien, ihr Werden zur Weltkultur und Weltkunst verständlich zu machen.

Soziale Kämpfe im alten Rom. Von Privatdozent Dr. Leo Bloch. 2. Auflage. (Bd. 22.)
Behandelt die Sozialgeschichte Roms, soweit sie mit Rücksicht auf die die Gegenwart bewegenden Fragen von allgemeinem Interesse ist.

Byzantinische Charakterköpfe. Von Privatdozent Dr. Karl Dieterich. Mit 2 Bildnissen. (Bd. 244.)
Bietet durch Charakterisierung markanter Persönlichkeiten einen Einblick in das wirkliche Wesen des gemeinhin so wenig bekannten und doch so wichtigen mittelalterlichen Byzanz.

Germanische Kultur in der Urzeit. Von Prof. Dr. Georg Steinhausen. 2. Auflage. Mit 13 Abbildungen. (Bd. 75.)
Beruht auf eingehender Quellenforschung und gibt in fesselnder Darstellung einen Überblick über germanisches Leben von der Urzeit bis zur Berührung der Germanen mit der römischen Kultur.

Germanische Mythologie. Von Dr. Julius v. Negelein. (Bd. 95.)
Gibt ein Bild germanischen Glaubenslebens, indem es die Äußerungen religiösen Lebens, namentlich auch im Kultus und in den Gebräuchen des Aberglaubens aufsucht und sich überall bestrebt, das ihnen zugrunde liegende psychologische Motiv aufzudecken.

Mittelalterliche Kulturideale. Band I. Heldenleben. Von Prof. Dr. V. Vedel. (Bd. 292.)
Zeichnet auf Grund besonders der griechischen, germanischen, persischen und nordischen Heldendichtung ein Bild des heroischen Kriegerideals, um so Verständnis für die bleibende Bedeutung dieses Ideals für die Ausbildung der Kultur der Menschheit zu wecken.

Kulturgeschichte des deutschen Bauernhauses. Von Regierungsbaumeister a. D. Christian Rauch. Mit 70 Abbildungen. (Bd. 121.)
Gibt eine Entwicklungsgeschichte des deutschen Bauernhauses von der germanischen Urzeit über Skandinavien und Mitteleuropa bis zur Gegenwart.

Das deutsche Dorf. Von Robert Mielke. Mit 51 Abbild. (Bd. 192.)
Schildert die Entwicklung des deutschen Dorfes von den Anfängen dörflicher Siedelungen an bis in die Neuzeit, in der uns ein fast wunderbares Mosaik ländlicher Siedelungstypen entgegentritt.

Das deutsche Haus und sein Hausrat. Von Prof. Dr. Rudolf Meringer. Mit 106 Abbildungen. (Bd. 116.)
Will das Interesse an dem deutschen Hause, wie es geworden ist, fördern, indem es das „Herdhaus", das oberdeutsche Haus, die Einrichtung der für dieses charakteristischen Stube, den Ofen, den Tisch, das Eßgerät schildert und einen Überblick über die Herkunft von Haus und Hausrat gibt.

Deutsche Städte und Bürger im Mittelalter. Von Prof. Dr. B. Heil. 2. Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen und 1 Doppeltafel. (Bd. 43.)
Stellt die geschichtliche Entwicklung dar, schildert die wirtschaftlichen, sozialen und staatsrechtlichen Verhältnisse und gibt ein zusammenfassendes Bild von der äußeren Erscheinung und dem inneren Leben der deutschen Städte.

Deutsche Volksfeste und Volkssitten. Von Hermann S. Rehm. Mit 11 Abbildungen. (Bd. 214.)
Will durch die Schilderung der wichtigsten deutschen Volksfeste und Bräuche Teilnahme und Verständnis für sie als Äußerungen des Seelenlebens unseres Volkes neu erwecken und beleben.

Historische Städtebilder aus Holland und Niederdeutschland. Von Regierungs-Baumeister a. D. Albert Erbe. Mit 59 Abbildungen. (Bd. 117.)
Will dem Sinn für die Reize der alten malerischen Städtebilder durch eine Schilderung der eigenartigen Herrlichkeit Alt-Hollands wie Niederdeutschlands, ferner Danzigs, Lübecks, Bremens und Hamburgs nicht nur vom rein künstlerischen, sondern auch vom kulturgeschichtlichen Standpunkt aus entgegen kommen.

Das deutsche Handwerk in seiner kulturgeschichtlichen Entwicklung. Von Direktor Dr. Eduard Otto. 3. Auflage. Mit 27 Abbildungen. (Bd. 14.)
Eine Darstellung der Entwicklung des deutschen Handwerks bis in die neueste Zeit und der Handwerkerbewegungen des 19. Jahrhunderts wie des älteren Handwerkslebens, seiner Sitten, Bräuche und Dichtung.

Deutsches Frauenleben im Wandel der Jahrhunderte. Von Dir. Dr. Eduard Otto. 2. Auflage. Mit 27 Abbildungen. (Bd. 45.)
Gibt ein Bild des deutschen Frauenlebens von der Urzeit bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts, von Denken und Fühlen, Stellung und Wirksamkeit der deutschen Frau, wie sie sich im Wandel der Jahrhunderte darstellt.

Das Buchgewerbe und die Kultur. Sechs Vorträge, gehalten im Auftrage des Deutschen Buchgewerbevereins. Mit 1 Abbildung. (Bd. 182.)
Inhalt: Buchgewerbe und Wissenschaft: Prof. Dr. Rudolf Focke. — Buchgewerbe und Litteratur: Prof. Dr. Georg Witkowski. — Buchgewerbe und Kunst: Prof. Dr. Rudolf Kautzsch. — Buchgewerbe und Religion: Privatdozent Lic. Dr. Heinrich Hermelink. — Buchgewerbe und Staat: Prof. Dr. Robert Wuttke. — Buchgewerbe und Volkswirtschaft: Prof. Dr. Heinrich Waentig.
Will für das mit sämtlichen Gebieten deutscher Kultur durch tausend Fäden verknüpfte Buchgewerbe verständnisvolle Freunde, tatkräftige Berufsgenossen werben.

Die Münze als historisches Denkmal sowie ihre Bedeutung im Rechts- und Wirtschaftsleben. Von Dr. Arnold Luschin v. Ebengreuth. Mit 53 Abbildungen. (Bd. 91.)
Zeigt, wie Münzen zur Aufhellung der wirtschaftlichen Zustände und der Rechtseinrichtungen früherer Zeiten dienen; legt die verschiedenen Arten von Münzen, ihre äußeren und inneren Merkmale sowie ihre Herstellung in historischer Entwicklung dar und gibt im Anschluß daran Münzensammlern beherzigenswerte Winke.

Von Luther zu Bismarck. 12 Charakterbilder aus deutscher Geschichte. Von Prof. Dr. Ottocar Weber. 2 Bände. (Bd. 123. 124.)
Ein knappes und doch eindrucksvolles Bild der nationalen und kulturellen Entwicklung der Neuzeit, das aus den vier Jahrhunderten je drei Persönlichkeiten herausgreift, die bestimmend eingegriffen haben in den Werdegang deutscher Geschichte.

Friedrich der Große. Sechs Vorträge. Von Privatdozent Theodor Bitterauf. Mit 2 Bildnissen. (Bd. 246.)
Schildert in knapper, wohldurchdachter, durch charakteristische Selbstzeugnisse und authentische Äußerungen bedeutender Zeitgenossen belebter Darstellung des großen Königs Leben und Wirken, das den Grund gelegt hat für die ganze spätere geschichtliche und kulturelle Entwicklung Deutschlands.

Politische Hauptströmungen in Europa im 19. Jahrhundert. Von Prof. Dr. Karl Theodor v. Heigel. (Bd. 129.)
Bietet eine knappe Darstellung der wichtigsten politischen Ereignisse im 19. Jahrhundert, womit eine Schilderung der politischen Ideen Hand in Hand geht, und wobei der innere Zusammenhang der einzelnen Vorgänge dargelegt, auch Sinnesart und Taten wenigstens der einflußreichsten Persönlichkeiten gewürdigt werden.

Restauration und Revolution. Skizzen zur Entwicklungsgeschichte der deutschen Einheit. Von Prof. Dr. Richard Schwemer. 2. Aufl. (Bd. 37.)

Aus Natur und Geisteswelt.

Jeder Band geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.25.

Die Reaktion und die neue Ära. Skizzen zur Entwicklungsgeschichte der Gegenwart. Von Prof. Dr. Richard Schwemer. (Bd. 101.)

Vom Bund zum Reich. Neue Skizzen zur Entwicklungsgeschichte der deutschen Einheit. Von Prof. Dr. Richard Schwemer. (Bd. 102.)

Die 3 Bände geben zusammen eine in Auffassung und Darstellung durchaus eigenartige Geschichte des deutschen Volkes im 19. Jahrhundert. „Restauration und Revolution" behandelt das Leben und Streben des deutschen Volkes von dem ersten Aufleuchten des Gedankens des nationalen Staates bis zu dem tragischen Fehlschlagen aller Hoffnungen in der Mitte des Jahrhunderts. „Die Reaktion und die neue Ära", beginnend mit der Zeit der Ermattung nach dem großen Aufschwung von 1848, stellt in den Mittelpunkt des Prinzen von Preußen und Otto von Bismarcks Schaffen. „Vom Bund zum Reich" zeigt uns Bismarck mit sicherer Hand die Grundlage des Reiches vorbereitend und dann immer entschiedener allem Geschehenen das Gepräge seines Geistes verleihend.

1848. Sechs Vorträge. Von Prof. Dr. Ottocar Weber. 2. Aufl. (Bd. 53.)

Sucht in kritischer, abwägender Darstellung den einzelnen Ständen und Parteien, den rechts und links auftretenden Extremen gerecht zu werden und hebt besonders den großartigen deutschnationalen Aufschwung jenes Jahres hervor.

Das Zeitalter der Entdeckungen. Von Prof. Dr. Siegmund Günther. 2. Auflage. Mit einer Weltkarte. (Bd. 26.)

Schildert die großen weltbewegenden Ereignisse der geographischen Renaissancezeit von der Begründung der portugiesischen Kolonialherrschaft und den Fahrten des Kolumbus an bis zu dem Hervortreten der französischen, britischen und holländischen Seefahrer.

Englands Weltmacht in ihrer Entwicklung vom 17. Jahrh. bis auf unsere Tage. Von Prof. Dr. Wilh. Langenbeck. Mit 19 Bildnissen. (Bd. 174.)

Eine großzügige und fesselnde Darstellung der für uns so bedeutsamen Entwicklung des britischen Weltreichs, seiner inneren und äußeren Ausgestaltung als einer der gewaltigsten Erscheinungen der Weltgeschichte.

Napoleon I. Von Privatdozent Dr. Theodor Bitterauf. Mit einem Bildnis Napoleons. (Bd. 195.)

Will zum Verständnis für das System Napoleons führen und zeigen, wie die napoleonischen Kriege nur unter dem Gesichtswinkel der imperialistischen Politik zu verstehen sind.

Österreichs innere Geschichte von 1848 bis 1907. Von Richard Charmatz. 2 Bände. (Bd. 242. 243.)

Band I: Die Vorherrschaft der Deutschen. (Bd. 242.)
Band II: Der Kampf der Nationen. (Bd. 243.)

Gibt zum ersten Male in lebendiger und klarer Sprache eine Gesamtdarstellung der Entstehung des modernen Österreichs, seiner interessanten, durch das Zusammenwirken der verschiedensten Faktoren bedingten innerpolitischen Entwicklung seit 1848.

Geschichte der Vereinigten Staaten von Amerika. Von Prof. Dr. Ernst Daenell. (Bd. 147.)

Gibt eine übersichtliche Darstellung der geschichtlichen, kulturgeschichtlichen und wirtschaftlichen Entwicklung der Vereinigten Staaten mit besonderer Berücksichtigung der verschiedenen politischen, ethnographischen, sozialen und wirtschaftlichen Probleme der Gegenwart.

Vom Kriegswesen im 19. Jahrhundert. Zwanglose Skizzen von Major Otto von Sothen. Mit 9 Übersichtskarten. (Bd. 59.)

In einzelnen Abschnitten wird insbesondere die Napoleonische und Moltkesche Kriegführung an Beispielen (Jena-Königgrätz-Sedan) dargestellt und durch Kartenskizzen erläutert. Damit verbunden sind kurze Schilderungen der preußischen Armee von 1806 und nach den Befreiungskriegen sowie nach der Reorganisation von 1860, endlich des deutschen Heeres von 1870 bis zur Gegenwart.

Der Krieg im Zeitalter des Verkehrs und der Technik. Von Alfred Meyer, Hauptmann im Kgl. Sächs. Inf.-Reg. Nr. 133 in Zwickau. Mit 3 Abbildungen im Text und zwei Tafeln. (Bd. 271.)

Stellt die ungeheuren Umwälzungen dar, welche die Entwicklung des modernen Verkehrswesens und der modernen Technik auf das Kriegswesen ausgeübt hat, wie sie bei einem europäischen Krieg der Zukunft in die Erscheinung treten würden.

Aus Natur und Geisteswelt.

Jeder Band geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.25.

Der Seekrieg. Eine geschichtliche Entwicklung vom Zeitalter der Entdeckungen bis zur Gegenwart. Von Kurt Freiherr von Maltzahn, Vize-Admiral a. D. (Bd. 99.)

Bringt den Seekrieg als Kriegsmittel wie als Mittel der Politik zur Darstellung, indem es zunächst die Entwicklung der Kriegsflotte und der Seekriegsmittel schildert und dann die heutigen Weltwirtschaftsstaaten und den Seekrieg behandelt.

Die moderne Friedensbewegung. Von Alfred H. Fried. (Bd. 157.)

Entwickelt das Wesen und die Ziele der Friedensbewegung, gibt eine Darstellung der Schiedsgerichtsbarkeit in ihrer Entwicklung und ihrem gegenwärtigen Umfang sowie des Abrüstungsproblemes und gibt zum Schluß einen eingehenden Überblick über die Geschichte der Friedensbewegung und eine chronologische Darstellung der für sie bedeutsamen Ereignisse.

Die moderne Frauenbewegung. Ein geschichtlicher Überblick. Von Dr. Käthe Schirmacher. 2. Auflage. (Bd. 67.)

Unterrichtet eingehend und zuverlässig über die moderne Frauenbewegung aller Länder auf den Gebieten der Bildung, Arbeit, Sittlichkeit, Soziologie und Politik.

Hierzu siehe ferner:

H. v. Soden, Palästina und seine Geschichte. S. 3. **Thomsen,** Palästina nach den neuesten Ausgrabungen. S. 3. **Neurath,** Antike Wirtschaftsgeschichte. S. 15. **Geffcken,** Aus der Werdezeit des Christentums. S. 4. **Sell,** Christentum und Weltgeschichte. S. 4. **Weise,** Die deutschen Volksstämme und Landschaften. S. 17. **Matthaei,** Deutsche Baukunst im Mittelalter. S. 8. **Bähnisch,** Die deutschen Personennamen. S. 7. **Böckel,** Die deutsche Volkssage. S. 7. **Bruinier,** Das deutsche Volkslied. S. 7. **Paulsen,** Das deutsche Bildungswesen in seiner geschichtlichen Entwicklung. S. 1. **Knabe,** Geschichte des deutschen Schulwesens. S. 1. **Bruchmüller,** Der Leipziger Student von 1409—1909. S. 1. **Boehmer,** Luther im Lichte der neueren Forschung. S. 4. **Sodeur,** Johann Calvin. S. 4. **Boehmer,** Die Jesuiten. S. 4. **Muckle,** Geschichte der sozialistischen Ideen im 19. Jahrhundert. S. 14. **Pohle,** Die Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens im 19. Jahrhundert. S. 14. **Laughlin,** Aus dem amerikanischen Wirtschaftsleben. S. 14. **Schmidt,** Geschichte des Welthandels. S. 14. **Fried,** Internationales Leben der Gegenwart. S. 14. **Wislicenus,** Der Kalender. S. 24. **Weise,** Schrift- und Buchwesen. S. 7. **Ranck,** Geschichte der Gartenkunst. S. 9.

Rechts- und Staatswissenschaft. Volkswirtschaft.

Deutsches Fürstentum und deutsches Verfassungswesen. Von Prof. Dr. Eduard Hubrich. (Bd. 80.)

Zeigt den Weg, auf dem deutsches Fürstentum und deutsche Volksfreiheit zu dem in der Gegenwart geltenden wechselseitigen Ausgleich gelangt sind, unter besonderer Berücksichtigung der Entwicklungsgeschichte der preußischen Verfassung.

Grundzüge der Verfassung des Deutschen Reiches. Von Prof. Dr. Edgar Loening. 3. Auflage. (Bd. 34.)

Eine durch geschichtliche Rückblicke und Vergleiche das Verständnis des geltenden Rechtes fördernde Einführung in das Verfassungsrecht des Deutschen Reiches, soweit seine Kenntnis für jeden Deutschen erforderlich ist.

Finanzwissenschaft. Von Dr. S. P. Altmann. (Bd. 306.)

Ein Überblick über das Gesamtgebiet der Finanzwissenschaft, der jedem die Möglichkeit einer objektiv-wissenschaftlichen Beurteilung der Reichsfinanzreform bietet.

Soziale Bewegungen und Theorien bis zur modernen Arbeiterbewegung. Von Gustav Maier. 4. Auflage. (Bd. 2.)

Schildert die sozialen Bewegungen und Theorien in ihrer geschichtlichen Entwicklung von den altorientalischen und antiken Kulturvölkern an durch das Mittelalter bis zur Entstehung des modernen Sozialismus.

Geschichte der sozialistischen Ideen im 19. Jahrhundert. Von Dr. Friedrich Muckle. 2 Bände. (Bd. 269. 270.)

Band I: Die Geschichte der sozialistischen Ideen im 19. Jahrhundert. (Bd. 269.)
Band II: Proudhon und der entwicklungsgeschichtliche Sozialismus. (Bd. 270.)

Gibt eine seine philosophischen Grundlagen aufzeigende Darstellung der Entwicklung des sozialen Ideals im 19. Jahrhundert mit liebevoller Charakterisierung der Einzelpersönlichkeiten von Owen, Fourier, Weitling über Proudhon, Saint-Simon, Rodbertus bis zu Karl Marx und Lassalle.

Das internationale Leben der Gegenwart. Von Alfred H. Fried. Mit einer lithographischen Tafel. (Bd. 226.)

Ein „Baedeker für das internationale Land", der durch eine Zusammenstellung der internationalen Vereinbarungen und Einrichtungen nach ihrem Umfang und ihrer Wirksamkeit zu zeigen sucht, wie weit der internationale Zusammenschluß der Kulturwelt auf nationaler Grundlage bereits gediehen ist.

Geschichte des Welthandels. Von Oberlehrer Dr. Max Georg Schmidt. (Bd. 118.)

Behandelt die Entwicklung des Handels vom Altertum an über das Mittelalter, in dem Konstantinopel, seit den Kreuzzügen Italien und Deutschland den Weltverkehr beherrschen, zur Neuzeit, die mit der Entdeckung Amerikas beginnt, und bis zur Gegenwart, in der auch der deutsche Kaufmann den ganzen Erdball erobert.

Geschichte d. deutschen Handels. Von Prof. Dr. W. Langenbeck. (Bd. 237.)

Schildert die Entwicklung von primitivsten prähistorischen Anfängen bis zur heutigen Weltmachtstellung des deutschen Handels mit ihren Bedingungen und gibt ein übersichtliches Bild dieses weitverzweigten Organismus.

Deutschlands Stellung in der Weltwirtschaft. Von Prof. Dr. Paul Arndt. (Bd. 179.)

Stellt unsere wirtschaftlichen Beziehungen zum Auslande sowie die Ursachen der gegenwärtigen hervorragenden Stellung Deutschlands in der Weltwirtschaft dar, erörtert die Vorteile und Gefahren dieser Stellung eingehend und behandelt endlich die vielen wirtschaftlichen und politischen Aufgaben, die sich aus Deutschlands internationaler Stellung ergeben.

Deutsches Wirtschaftsleben. Auf geographischer Grundlage geschildert von weil. Prof. Dr. Christian Gruber. 2. Auflage. Neubearbeitet von Dr. Hans Reinlein. (Bd. 42.)

Will Verständnis für den sieghaften Aufschwung unseres wirtschaftlichen Lebens seit der Wiederaufrichtung des Reichs herbeiführen und darlegen, inwieweit sich Produktion und Verkehrsbewegung auf die natürlichen Gelegenheiten, die geographischen Vorzüge unseres Vaterlandes stützen können und in ihnen sicher verankert liegen.

Die Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens im letzten Jahrhundert. Von Prof. Dr. Ludwig Pohle. 2. Auflage. (Bd. 57.)

Eine objektive, ruhig abwägende Darstellung der gewaltigen Umwälzung, die das deutsche Wirtschaftsleben im Laufe des einen Jahrhunderts erfahren hat.

Die deutsche Landwirtschaft. Von Dr. Walter Claaßen. Mit 15 Abbildungen und 1 Karte. (Bd. 215.)

Behandelt die natürlichen Grundlagen der Bodenbereitung, die Technik und Betriebsorganisation des Bodenbaues und der Viehhaltung, die volkswirtschaftliche Bedeutung des Landbaues sowie die agrarpolitischen Fragen, ferner die Bedeutung des Menschen als Produktionsfaktor in der Landwirtschaft und andererseits die Rolle, die das Landvolk im Lebensprozesse der Nation spielt.

Innere Kolonisation. Von A. Brenning. (Bd. 261.)

Gibt in knappen Zügen ein vollständiges Bild von dem Stande der inneren Kolonisation in Deutschland als einer der volkswirtschaftlich, wie sozial und national wichtigsten Aufgaben der Gegenwart.

Aus dem amerikanischen Wirtschaftsleben. Von Prof. J. Laurence Laughlin. Mit 9 graphischen Darstellungen. (Bd. 127.)

Ein Amerikaner behandelt für deutsche Leser die wirtschaftlichen Fragen, die augenblicklich im Vordergrunde des öffentlichen Lebens in Amerika stehen.

Aus Natur und Geisteswelt.

Jeder Band geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.25.

Die Japaner und ihre wirtschaftliche Entwicklung. Von Prof. Dr. Karl Rathgen. (Bd. 72.)

Schildert auf Grund langjähriger eigener Erfahrungen Land und Leute, Staat und Wirtschaftsleben sowie die Stellung Japans im Weltverkehr und ermöglicht so ein wirkliches Verständnis für die staunenswerte innere Neugestaltung des Landes in den letzten Jahrzehnten.

Antike Wirtschaftsgeschichte. Von Dr. O. Neurath. (Bd. 258.)

Gibt auf Grund der modernen Forschungen einen gemeinverständlichen Überblick über die Wirtschaftsgeschichte der Antike unter stetem Vergleich mit modernen Verhältnissen.

Die Gartenstadtbewegung. Von Generalsekr. Hans Kampffmeyer. Mit 43 Abbildungen. (Bd. 259.)

Orientiert zum ersten Male umfassend über Ursprung und Geschichte, Wege und Ziele, Bedeutung und Erfolge der Gartenstadtbewegung.

Bevölkerungslehre. Von Prof. Dr. Max Haushofer. (Bd. 50.)

Will in gedrängter Form das Wesentliche der Bevölkerungslehre geben über Ermittlung der Volkszahl, über Gliederung und Bewegung der Bevölkerung, Verhältnis der Bevölkerung zum bewohnten Boden und die Ziele der Bevölkerungspolitik.

Arbeiterschutz und Arbeiterversicherung. Von weil. Prof. Dr. Otto v. Zwiedineck-Südenhorst. (Bd. 78.)

Bietet eine gedrängte Darstellung des gemeiniglich unter dem Titel „Arbeiterfrage" behandelten Stoffes unter besonderer Berücksichtigung der Fragen der Notwendigkeit, Zweckmäßigkeit und der ökonomischen Begrenzung der einzelnen Schutzmaßnahmen und Versicherungseinrichtungen.

Die Konsumgenossenschaft. Von Prof. Dr. Franz Staudinger. (Bd. 222.)

Stellt die Konsumgenossenschaft nach ihrer Bedeutung und ihren Grundlagen, ihrer geschichtlichen Entwicklung und heutigen Organisation und in ihren Kämpfen und Zukunftsaussichten dar.

Die Frauenarbeit. Ein Problem des Kapitalismus. Von Privatdozent Dr. Robert Wilbrandt. (Bd. 106.)

Behandelt von dem Verhältnis von Beruf und Mutterschaft aus, als dem zentralen Problem der ganzen Frage, die Ursachen der niedrigen Bezahlung der weiblichen Arbeit, die daraus entstehenden Schwierigkeiten in der Konkurrenz der Frauen mit den Männern, den Gegensatz von Arbeiterinnenschutz und Befreiung der weiblichen Arbeit.

Grundzüge des Versicherungswesens. Von Prof. Dr. Alfred Manes. (Bd. 105.)

Behandelt die Stellung der Versicherung im Wirtschaftsleben, ihre Entwicklung und Organisation, den Geschäftsgang eines Versicherungsbetriebs, die Versicherungspolitik, das Versicherungsvertragsrecht und die Versicherungswissenschaft, ebenso die einzelnen Zweige der Versicherung, wie Lebensversicherung, Unfallversicherung usw.

Verkehrsentwicklung in Deutschland. 1800—1900. Vorträge über Deutschlands Eisenbahnen und Binnenwasserstraßen, ihre Entwicklung und Verwaltung sowie ihre Bedeutung für die heutige Volkswirtschaft. Von Prof. Dr. Walter Lotz. 3. Auflage, fortgeführt bis 1909. (Bd. 15.)

Gibt nach einer kurzen Übersicht über die Hauptfortschritte in den Verkehrsmitteln eine Geschichte des Eisenbahnwesens, schildert den heutigen Stand der Eisenbahnverfassung, das Güter- und das Personentarifwesen, die Reformversuche und die Reformfrage, ferner die Bedeutung der Binnenwasserstraßen und endlich die Wirkungen der modernen Verkehrsmittel.

Das Postwesen, seine Entwicklung und Bedeutung. Von Postrat Johannes Bruns. (Bd. 165.)

Eine umfassende Darstellung des gesamten Postwesens unter Berücksichtigung der geschichtlichen Entwicklung sowie der Bedürfnisse der Praxis.

Die Telegraphie in ihrer Entwicklung und Bedeutung. Von Postrat Johannes Bruns. Mit 4 Figuren. (Bd. 185.)

Gibt auf der Grundlage eingehender praktischer Kenntnis der einschlägigen Verhältnisse einen Einblick in das für die heutige Kultur so bedeutungsvolle Gebiet der Telegraphie und seine großartigen Fortschritte.

Die Telegraphen- und Fernsprechtechnik in ihrer Entwicklung. Von Telegrapheninspektor Helmut Brick. Mit 58 Abbildungen. (Bd. 235.)
Schildert unter klarer Veranschaulichung der zugrundeliegenden Prinzipien den Entwicklungsgang der Telegraphen- und Fernsprechtechnik von Flammenzeichen und Rufposten bis zum modernen Mehrfach- und Maschinentelegraphen und von Philipp Reis' und Graham Bells Erfindung bis zur Einrichtung unserer großen Fernsprechämter.

Deutsche Schiffahrt und Schiffahrtspolitik der Gegenwart. Von Prof. Dr. Karl Thieß. (Bd. 169.)
Gibt in übersichtlicher Darstellung der großen für ihre Entwicklung und ihr Gedeihen in Betracht kommenden volkswirtschaftlichen Gesichtspunkte eine Nationalökonomik der deutschen Schiffahrt.

Moderne Rechtsprobleme. Von Prof. Josef Kohler. (Bd. 128.)
Behandelt nach einem einleitenden Abschnitte über Rechtsphilosophie die wichtigsten und interessantesten Probleme der modernen Rechtspflege, insbesondere die des Strafrechts, des Strafprozesses, des Genossenschaftsrechts, des Zivilprozesses und des Völkerrechtes.

Verbrechen und Aberglaube. Skizzen aus der volkskundlichen Kriminalistik. Von Kammergerichtsreferendar Dr. Albert Hellwig. (Bd. 212.)
Bietet eine Reihe interessanter Bilder aus dem Gebiete des kriminellen Aberglaubens, wie z. B. von modernen Hexenprozessen, Dampyrglauben, Sympathiekuren, verborgenen Schätzen, Meineidszeremonien usw.

Das dtsch. Zivilprozeßrecht. Von Rechtsanw. Dr. M. Strauß. (Bd. 315.)
Die erste zusammenfassende Orientierung auf Grund der neuen Zivilprozeßreform.

Die Jurisprudenz im häuslichen Leben. Für Familie und Haushalt dargestellt. Von Rechtsanwalt Paul Bienengräber. 2 Bände. (Bd. 219. 220.)
Band I: Die Familie. (Bd. 219.) Band II: Der Haushalt. (Bd. 220.)
Behandelt in anregender, durch zahlreiche, dem täglichen Leben entnommene Beispiele belebter Darstellung alle in der Familie und dem Haushalt vorkommenden Rechtsfragen und Rechtsfälle.

Ehe und Eherecht. Von Prof. Dr. Ludwig Wahrmund. (Bd. 115.)
Schildert die historische Entwicklung des Ehebegriffes nach seiner natürlichen, sittlichen und rechtlichen Seite, untersucht das Verhältnis von Staat und Kirche auf dem Gebiete des Eherechtes und behandelt darüber hinaus auch alle jene Fragen über die rechtliche Stellung der Frau und besonders der Mutter, die immer lebhafter die öffentliche Meinung beschäftigen.

Der gewerbliche Rechtsschutz in Deutschland. Von Patentanwalt Bernhard Tolksdorf. (Bd. 138.)
Behandelt die geschichtliche Entwicklung des gewerblichen Rechtsschutzes und führt in Sinn und Wesen des Patent-, Muster- und Warenzeichenrechts ein.

Die Miete nach dem Bürgerlichen Gesetzbuch. Ein Handbüchlein für Juristen, Mieter und Vermieter. Von Rechtsanwalt Dr. Max Strauß. (Bd. 194.)
Will durch eine objektive, gemeinverständliche Darstellung des Mietrechts die beiden Gruppen Mieter und Vermieter über ihr gegenseitiges Verhältnis aufklären und gleichzeitig durch Berücksichtigung der einschlägigen Literatur und Entscheidungen dem praktischen Juristen als Handbuch dienen.

Das Wahlrecht. Von Regierungsrat Dr. Oskar Poensgen. (Bd. 249.)
Bietet eine Würdigung der verschiedenen Wahlrechtssysteme und Bestimmungen sowie eine Übersicht über die heutzutage in den einzelnen Staaten geltenden Wahlrechte.

Hierzu siehe ferner:

Bloch, Soziale Kämpfe im alten Rom S. 10. Barth, Unsere Schutzgebiete nach ihren wirtschaftl. Verhältnissen. Im Lichte d. Erdkunde dargestellt S. 17. Pollitz, Psychologie des Verbrechers S. 6.

Erdkunde.

Mensch und Erde. Skizzen von den Wechselbeziehungen zwischen beiden. Von Prof. Dr. Alfred Kirchhoff. 3. Auflage. (Bd. 31.)
Zeigt, wie die Ländernatur auf den Menschen und seine Kultur einwirkt, durch Schilderungen allgemeiner und besonderer Art, der Steppen- und Wüstenvölker, der Entstehung von Nationen, wie Deutschland und China u. a. m.

Wirtschaftl. Erdkunde. Von weil. Prof. Dr. Christian Gruber. (Bd. 122.)
Will die ursprünglichen Zusammenhänge zwischen der natürlichen Ausstattung der einzelnen Länder und der wirtschaftlichen Kraftäußerung ihrer Bewohner klarmachen und Verständnis für die wahre Machtstellung der einzelnen Völker und Staaten erwecken.

Die deutschen Volksstämme und Landschaften. Von Prof. Dr. Oskar Weise. 3. Auflage. Mit 29 Abbildungen. (Bd. 16.)
Schildert, durch eine gute Auswahl von Städte-, Landschafts- und anderen Bildern unterstützt, die Eigenart der deutschen Gaue und Stämme, die charakteristischen Eigentümlichkeiten der Landschaft, den Einfluß auf das Temperament und die geistige Anlage der Menschen, die Leistungen hervorragender Männer, Sitten und Gebräuche, Sagen und Märchen u. a. m.

Die deutschen Kolonien. (Land und Leute.) Von Dr. Adolf Heilborn. 2. Auflage. Mit 26 Abbildungen und 2 Karten. (Bd. 98.)
Gibt eine durch Abbildungen und Karten unterstützte objektive und allseitige Darstellung der geographischen und ethnographischen Grundlagen, wie der wirtschaftlichen Entwicklung unserer deutschen Kolonien.

Unsere Schutzgebiete nach ihren wirtschaftlichen Verhältnissen. Im Lichte der Erdkunde dargestellt. Von Dr. Chr. G. Barth. (Bd. 290.)
Unsere kolonisatorischen Errungenschaften materieller und ideeller Art, wie auch die weitere Entwicklungsfähigkeit unserer Schutzgebiete werden geographisch und statistisch begründet.

Die Städte. Geographisch betrachtet. Von Prof. Dr. Kurt Hassert. Mit 21 Abbildungen. (Bd. 163.)
Erörtert die Ursachen des Entstehens, Wachsens und Vergehens der Städte, sowie ihre wirtschaftsgeographische Bedeutung und schildert das Städtebild als geographische Erscheinung.

Der Orient. Eine Länderkunde. Von Ewald Banse. (Bd. 277. 278. 279.)
Band I. Die Atlasländer. Marokko, Algerien, Tunesien. Mit 15 Abbildungen, 10 Kartenskizzen, 3 Diagrammen und 1 Tafel. (Bd. 277.)
Band II. Der arabische Orient. Mit 29 Abbildungen und 7 Diagrammen. (Bd. 278.)
Band III. Der arische Orient. (Bd. 279.)
Der erste Band gibt, durch zahlreiche Abbildungen unterstützt, eine lebendige Schilderung von Land, Leuten und wirtschaftlichen Verhältnissen in Marokko, Algier und Tunis, der zweite eine solche von Ägypten, Arabien, Syrien und Mesopotamien, der dritte von Kleinasien, Armenien und Iran.

Die Polarforschung. Geschichte der Entdeckungsreisen zum Nord- und Südpol von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. Von Prof. Dr. Kurt Hassert. 2. Auflage. Mit 6 Karten. (Bd. 38.)
Faßt in gedrängtem Überblick die Fortschritte und wichtigsten Ergebnisse der Nord- und Südpolarforschung von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart zusammen.

Meeresforschung und Meeresleben. Von Dr. Otto Janson. 2. Aufl. Mit 41 Figuren. (Bd. 30.)
Schildert kurz und lebendig die Fortschritte der modernen Meeresuntersuchung auf geographischem, physikalisch-chemischem und biologischem Gebiete, die Verteilung von Wasser und Land auf der Erde, die Tiefen des Meeres, die physikalischen und chemischen Verhältnisse des Meerwassers, endlich die wichtigsten Organismen des Meeres, die Pflanzen und Tiere.

Die Alpen. Von Hermann Reishauer. Mit 26 Abb. u. 2 Karten. (Bd. 276.)
Gibt, durch zahlreiche Abbildungen unterstützt, eine umfassende Schilderung des Reiches der Alpen in landschaftlicher, erdgeschichtlicher, sowie klimatischer, biologischer, wirtschaftlicher und verkehrstechnischer Hinsicht.

Anthropologie. Heilwissenschaft u. Gesundheitslehre.

Der Mensch. Sechs Vorlesungen aus dem Gebiete der Anthropologie. Von Dr. Adolf Heilborn. Mit 44 Abbildungen. (Bd. 62.)
Bringt streng sachlich und doch durchaus volkstümlich das Wissen vom Ursprung des Menschen, die Entwicklungsgeschichte des Individuums, die Menschenrassen, die rassenanatomischen Verschiedenheiten und den Tertiärmenschen zur Darstellung.

Aus Natur und Geisteswelt.

Jeder Band geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.25.

Die Anatomie des Menschen. Von Prof. Dr. Karl v. Bardeleben. In 5 Bänden. Mit zahlreichen Abbildungen. (Bd. 201. 202. 203. 204. 263.)

I. Teil: Allgemeine Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Mit 69 Abbildungen. (Bd. 201.)
II. Teil: Das Skelett. Mit 53 Abbildungen. (Bd. 202.)
III. Teil: Das Muskel- und Gefäßsystem. Mit 68 Abbildungen. (Bd. 203.)
IV. Teil: Die Eingeweide (Darm, Atmungs-, Harn- u. Geschlechtsorgane). Mit 38 Abb. (Bd. 204.)
V. Teil: Statik und Mechanik des menschlichen Körpers. Mit 26 Abbildungen. (Bd. 263.)

In dieser Reihe von 5 Bänden wird die menschliche Anatomie in knappem, für gebildete Laien leicht verständlichem Texte dargestellt, wobei eine große Anzahl sorgfältig ausgewählter Abbildungen die Anschaulichkeit erhöht. Der erste Band enthält u. a. einiges aus der Geschichte der Anatomie von Homer bis zur Neuzeit, ferner die Zellen- und Gewebelehre, die Entwicklungsgeschichte, sowie Formen, Maß und Gewicht des Körpers. Im zweiten Band werden dann Skelett, Knochen und die Gelenke nebst einer Mechanik der letzteren, im dritten die bewegenden Organe des Körpers, die Muskeln, das Herz und die Gefäße, im vierten die Eingeweidelehre, namentlich der Darmtraktus, sowie die Harn- und Geschlechtsorgane, und im fünften werden die verschiedenen Ruhelagen des Körpers, Liegen, Stehen, Sitzen usw., sodann die verschiedenen Arten der Ortsbewegung, Gehen, Laufen, Tanzen, Schwimmen, Reiten usw., endlich die wichtigsten Bewegungen innerhalb des Körpers, die der Wirbelsäule, des Herzens und des Brustkorbes bei der Atmung zur Darstellung gebracht.

Bau und Tätigkeit des menschlichen Körpers. Von Privatdozent Dr. Heinrich Sachs. 2. Auflage. Mit 37 Abbildungen. (Bd. 32.)

Erläutert die Einrichtung und die Tätigkeit der einzelnen Organe des Körpers und zeigt dabei vor allem, wie diese einzelnen Organe in ihrer Tätigkeit aufeinander einwirken, miteinander zusammenhängen und so den menschlichen Körper zu einem einheitlichen Ganzen machen.

Acht Vorträge aus der Gesundheitslehre. Von weil. Prof. Dr. H. Buchner. 3. Aufl., besorgt von Prof. Dr. M. v. Gruber. Mit 26 Abb. (Bd. 1.)

Unterrichtet über die äußeren Lebensbedingungen des Menschen, über das Verhältnis von Luft, Licht und Wärme zum menschlichen Körper, über Kleidung und Wohnung, Bodenverhältnisse und Wasserversorgung, die Krankheiten erzeugenden Pilze und die Infektionskrankheiten, kurz über die wichtigsten Fragen der Hygiene.

Die moderne Heilwissenschaft. Wesen und Grenzen des ärztlichen Wissens. Von Dr. Edmund Biernacki. Deutsch von Dr. S. Ebel. (Bd. 25.)

Will in den Inhalt des ärztlichen Wissens und Könnens einführen, indem die geschichtliche Entwicklung der medizinischen Grundbegriffe, die Fortschritte der modernen Heilkunst, die Beziehungen zwischen Diagnose und Therapie, sowie die Grenzen der modernen Diagnostik behandelt werden.

Der Arzt. Seine Stellung und Aufgaben im Kulturleben der Gegenwart. Ein Leitfaden der sozialen Medizin. Von Dr. med. Moritz Fürst. (Bd. 265.)

Gibt einen vollständigen Überblick über das Wesen des ärztlichen Berufes in seinen verschiedenen Betätigungen und veranschaulicht die heutige soziale Bedeutung unseres Ärztestandes.

Der Aberglaube in der Medizin und seine Gefahr für Gesundheit und Leben. Von Prof. Dr. D. von Hansemann. (Bd. 83.)

Behandelt alle menschlichen Verhältnisse, die in irgendeiner Beziehung zu Leben und Gesundheit stehen, besonders mit Rücksicht auf viele schädliche Arten des Aberglaubens, die geeignet sind, Krankheiten zu fördern, die Gesundheit herabzusetzen und auch in moralischer Beziehung zu schädigen.

Die Leibesübungen und ihre Bedeutung für die Gesundheit. Von Prof. Dr. Richard Zander. 2. Auflage. Mit 19 Abbildungen. (Bd. 13.)

Will darüber aufklären, weshalb und unter welchen Umständen die Leibesübungen segensreich wirken, indem es ihr Wesen, andererseits die in Betracht kommenden Organe bespricht; erörtert besonders die Wechselbeziehungen zwischen körperlicher und geistiger Arbeit, die Leibesübungen der Frauen, die Bedeutung des Sportes und die Gefahren der sportlichen Übertreibungen.

Ernährung und Volksnahrungsmittel. Von weil. Prof. Dr. Johannes Frentzel. 2. Auflage. Neu bearbeitet von Geh. Rat Prof. Dr. N. Zuntz. Mit 7 Abbildungen und 2 Tafeln. (Bd. 19.)

Gibt einen Überblick über die gesamte Ernährungslehre. Durch Erörterung der grundlegenden Begriffe werden die Zubereitung der Nahrung und der Verdauungsapparat besprochen und endlich die Herstellung der einzelnen Nahrungsmittel, insbesondere auch der Konserven behandelt.

Der Alkoholismus. Herausgegeben vom Zentralverband zur Bekämpfung des Alkoholismus. In 3 Bänden. (Bd. 103. 104. 145.)
Die drei Bändchen sind ein kleines wissenschaftliches Kompendium der Alkoholfrage, verfaßt von den besten Kennern der mit ihr zusammenhängenden sozial-hygienischen und sozial-ethischen Probleme, und enthalten eine Fülle von Material in übersichtlicher und schöner Darstellung.

Krankenpflege. Von Chefarzt Dr. Bruno Leick. (Bd. 152.)
Erörtert nach einem Überblick über Bau und Funktion der inneren Organe und deren hauptsächlichste Erkrankungen die hierbei zu ergreifenden Maßnahmen, wobei besonders eingehend die Pflege bei Infektionskrankheiten, sowie bei plötzlichen Unglücksfällen und Erkrankungen behandelt werden.

Vom Nervensystem, seinem Bau und seiner Bedeutung für Leib und Seele. Von Prof. Dr. Richard Zander. Mit 27 Figuren. (Bd. 48.)
Erörtert die Bedeutung der nervösen Vorgänge für den Körper, die Geistestätigkeit und das Seelenleben und sucht klarzulegen, unter welchen Bedingungen Störungen der nervösen Vorgänge auftreten, wie sie zu beseitigen und zu vermeiden sind.

Geisteskrankheiten. Von Anstaltsoberarzt Dr. Georg Ilberg. (Bd. 151.)
Erörtert an eingehend dargestellten Beispielen die wichtigsten Formen geistiger Erkrankung, um so die richtige Beurteilung der Zeichen geistiger Erkrankung und damit eine rechtzeitige verständnisvolle Behandlung derselben zu ermöglichen.

Die Geschlechtskrankheiten, ihr Wesen, ihre Verbreitung, Bekämpfung und Verhütung. Von Generaloberarzt Prof. Dr. Wilhelm Schumburg. Mit 4 Abbildungen und 1 Tafel. (Bd. 251.)
Gibt in sachlicher, aber rückhaltlos offener Darlegung ein Bild von dem Wesen der Geschlechtskrankheiten und von ihren Erregern, erörtert ausführlich ihre Bekämpfung und Verhütung, mit besonderer Rücksicht auf das gefährliche Treiben der Prostitution und der Kurpfuscher, die persönlichen Schutzmaßregeln, sowie die Aussichten auf erfolgreiche Behandlung.

Die fünf Sinne des Menschen. Von Prof. Dr. Josef Klemens Kreibig. 2. Auflage. Mit 30 Abbildungen. (Bd. 27.)
Eine Darstellung der einzelnen Sinnesgebiete, der Organe und ihrer Funktionsweise, der als Reiz wirkenden äußeren Ursachen, sowie der Empfindungen nach Inhalt, Stärke und Merkmalen.

Herz, Blutgefäße und Blut und ihre Erkrankungen. Von Prof. Dr. Heinrich Rosin. (Bd. 312.)
Eine allgemeinverständliche Darstellung von Bau und Funktion des Herzens und der Blutgefäße, sowie den verschiedenen Formen ihrer Erkrankungen.

Das Auge des Menschen und seine Gesundheitspflege. Von Privatdozent Dr. med. Georg Abelsdorff. Mit 15 Abbildungen. (Bd. 149.)
Schildert die Anatomie des menschlichen Auges, sowie die Leistungen des Gesichtssinnes und behandelt die Hygiene des Auges, seine Erkrankungen und Verletzungen, Kurzsichtigkeit, Vererbung usw.

Die menschliche Stimme und ihre Hygiene. Von Prof. Dr. Paul H. Gerber. Mit 20 Abbildungen. (Bd. 136.)
Nach den notwendigsten Erörterungen über das Zustandekommen und über die Natur der Töne werden der Kehlkopf des Menschen und seine Funktion als musikalisches Instrument behandelt; dann werden die Gesang- und die Sprechstimme, ihre Ausbildung, ihre Fehler und Erkrankungen, sowie deren Verhütung und Behandlung erörtert.

Das menschliche Gebiß, seine Erkrankung und Pflege. Von Zahnarzt Fritz Jäger. Mit 24 Abbildungen. (Bd. 229.)
Schildert Entwicklung und Aufbau, sowie die Erkrankungen der Zähne, die Wechselbeziehungen zwischen Zahnzerstörung und Gesamtorganismus und die zur Schaffung und Erhaltung eines gesunden Gebisses dienlichen Maßnahmen.

Die Tuberkulose, ihr Wesen, ihre Verbreitung, Ursache, Verhütung und Heilung. Von Generaloberarzt Prof. Dr. Wilhelm Schumburg. Mit 1 Tafel und 8 Figuren. (Bd. 47.)
Schildert nach einem Überblick über die Verbreitung der Tuberkulose das Wesen derselben, beschäftigt sich eingehend mit dem Tuberkelbazillus, bespricht die Maßnahmen, durch die man ihn von sich fernhalten kann, und erörtert die Fragen der Heilung der Tuberkulose.

Die krankheiterregenden Bakterien. Von Privatdozent Dr. Max Loehlein. Mit 31 Abbildungen. (Bd. 307.)
Gibt eine Darstellung der wichtigsten Errungenschaften der modernen Bakteriologie und eine Übersicht über die häufigen Infektionskrankheiten nach dem Stande der neueren Forschungen.

Der Säugling, seine Ernährung und seine Pflege. Von Dr. Walter Kaupe. Mit 17 Abbildungen. (Bd. 154.)
Will der jungen Mutter oder Pflegerin in allen in Betracht kommenden Fragen den nötigen Rat erteilen. Außer der allgemeinen geistigen und körperlichen Pflege des Kindchens werden besonders die natürliche und künstliche Ernährung behandelt und für alle diese Fälle zugleich praktische Anleitung gegeben.

Gesundheitslehre für Frauen. Von weil. Privatdozent Dr. Roland Stieher. Mit 13 Abbildungen. (Bd. 171.)
Unterrichtet über den Bau des weiblichen Organismus und seine Pflege vom Kindesalter an, vor allem aber eingehend über den Beruf der Frau als Gattin und Mutter.

Naturwissenschaften. Mathematik.

Die Grundbegriffe der modernen Naturlehre. Von Prof. Dr. Felix Auerbach. 2. Auflage. Mit 79 Figuren. (Bd. 40.)
Eine zusammenhängende, für jeden Gebildeten verständliche Entwicklung der in der modernen Naturlehre eine allgemeine und exakte Rolle spielenden Begriffe Raum und Bewegung, Kraft und Masse und der allgemeinen Eigenschaften der Materie, Arbeit, Energie und Entropie.

Die Lehre von der Energie. Von Dr. Alfred Stein. Mit 13 Figuren. (Bd. 257.)
Vermittelt für jeden verständlich eine Vorstellung von der umfassenden Einheitlichkeit, die durch die Aufstellung des Energiegesetzes in unsere gesamte Naturauffassung gekommen ist.

Moleküle — Atome — Weltäther. Von Prof. Dr. Gustav Mie. 2. Auflage. Mit 27 Figuren. (Bd. 58.)
Stellt die physikalische Atomlehre als die kurze, logische Zusammenfassung einer großen Menge physikalischer Tatsachen unter einem Begriffe dar, die ausführlich und nach Möglichkeit als einzelne Experimente geschildert werden.

Das Licht und die Farben. Von Prof. Dr. Leo Graetz. 2. Auflage. Mit 116 Abbildungen. (Bd. 17.)
Behandelt, ausgehend von der scheinbar geradlinigen Ausbreitung, Zurückwerfung und Brechung des Lichtes, das Wesen der Farben, die Beugungserscheinungen und die Photographie.

Sichtbare und unsichtbare Strahlen. Von Prof. Dr. Richard Börnstein und Prof. Dr. W. Marckwald. 2. Auflage. Mit 85 Abb. (Bd. 64.)
Schildert die verschiedenen Arten der Strahlen, darunter die Kathoden- und Röntgenstrahlen, die Hertzschen Wellen, die Strahlungen der radioaktiven Körper (Uran und Radium) nach ihrer Entstehung und Wirkungsweise, unter Darstellung der charakteristischen Vorgänge der Strahlung.

Einführung in die chemische Wissenschaft. Von Prof. Dr. Walter Löb. Mit 16 Figuren. (Bd. 264.)
Ermöglicht durch anschauliche Darstellung der den chemischen Vorgängen zugrunde liegenden allgemeinen Tatsachen, Begriffe und Gesetze ein gründliches Verständnis dieser und ihrer praktischen Anwendungen.

Die optischen Instrumente. Von Dr. Moritz von Rohr. Mit 84 Abbildungen. (Bd. 88.)
Gibt eine elementare Darstellung der optischen Instrumente nach den modernen Anschauungen, wobei das Ultramikroskop, die neuen Apparate zur Mikrophotographie mit ultraviolettem Licht, die Prismen- und die Zielfernrohre, die Projektionsapparate und stereoskopischen Entfernungsmesser erläutert werden.

Spektroskopie. Von Dr. L. Grebe. Mit 62 Abbildungen. (Bd. 284.)
Gibt eine von zahlreichen Abbildungen unterstützte Darstellung der spektroskopischen Forschung und ihrer weittragenden Ergebnisse für Wissenschaft und Technik.

Das Mikroskop, seine Optik, Geschichte und Anwendung. Von Dr. W. Scheffer. Mit 66 Abbildungen. (Bd. 35.)
Nach Erläuterung der optischen Konstruktion und Wirkung des Mikroskops und Darstellung der historischen Entwicklung wird eine Beschreibung der modernsten Mikroskoptypen, Hilfsapparate und Instrumente gegeben und gezeigt, wie die mikroskopische Untersuchung die Einsicht in Naturvorgänge vertieft.

Das Stereoskop und seine Anwendungen. Von Prof. Theodor Hartwig. Mit 40 Abbildungen und 19 Tafeln. (Bd. 135.)
Behandelt die verschiedenen Erscheinungen und Anwendungen der Stereoskopie, insbesondere die stereoskopischen Himmelsphotographien, die stereoskopische Darstellung mikroskopischer Objekte, das Stereoskop als Meßinstrument und die Bedeutung und Anwendung des Stereokomparators.

Die Lehre von der Wärme. Von Prof. Dr. Richard Börnstein. Mit 33 Abbildungen. (Bd. 172.)
Behandelt ausführlich die Tatsachen und Gesetze der Wärmelehre, Ausdehnung erwärmter Körper und Temperaturmessung, Wärmemessung, Wärme- und Kältequellen, Wärme als Energieform, Schmelzen und Erstarren, Sieden, Verdampfen und Verflüssigen, Verhalten des Wasserdampfes in der Atmosphäre, Dampf- und andere Wärmemaschinen und schließlich die Bewegung der Wärme.

Die Physik der Kälte. Von Dr. Heinrich Alt. (Bd. 311.)
Ein Überblick über die künstliche Erzeugung tiefster Temperaturen und ihre so wichtige technische Verwendung.

Luft, Wasser, Licht und Wärme. Neun Vorträge aus dem Gebiete der Experimental-Chemie. Von Prof. Dr. Reinhart Blochmann. 3. Aufl. Mit 115 Abbildungen. (Bd. 5.)
Führt unter besonderer Berücksichtigung der alltäglichen Erscheinungen des praktischen Lebens in das Verständnis der chemischen Erscheinungen ein und zeigt die außerordentliche Bedeutung derselben für unser Wohlergehen.

Das Wasser. Von Privatdoz. Dr. O. Anselmino. Mit 44 Abb. (Bd. 291.)
Gibt eine zusammenfassende Darstellung unseres gesamten Wissens über das Wasser, dies Lebenselement der Erde, unter besonderer Berücksichtigung des praktisch Wichtigen.

Natürliche und künstliche Pflanzen- und Tierstoffe. Von Dr. B. Bavink. Mit 7 Figuren. (Bd. 187.)
Will einen Einblick in die wichtigsten theoretischen Erkenntnisse der organischen Chemie geben und das Verständnis für ihre darauf begründeten praktischen Entdeckungen und Erfindungen vermitteln.

Der Luftstickstoff u. seine Verwertung. Von Prof. Dr. Karl Kaiser. (Bd. 313.)
Ein Überblick über Wesen, Bedeutung und Geschichte dieses wichtigsten und modernsten Problems der Agrikulturchemie bis auf die neuesten erfolgreichen Versuche zu seiner Lösung.

Die Erscheinungen des Lebens. Von Privatdozent Dr. H. Miehe. Mit 40 Figuren. (Bd. 130.)
Sucht eine umfassende Totalansicht des organischen Lebens zu geben, indem es nach einer Erörterung der spekulativen Vorstellungen über das Leben und einer Beschreibung des Protoplasmas und der Zelle die hauptsächlichsten Äußerungen des Lebens, wie Entwicklung, Ernährung, Atmung, das Sinnesleben, die Fortpflanzung, den Tod und die Variabilität behandelt.

Abstammungslehre und Darwinismus. Von Prof. Dr. Richard Hesse. 3. Auflage. Mit 37 Figuren. (Bd. 39.)
Gibt einen kurzen, aber klaren Einblick in den gegenwärtigen Stand der Abstammungslehre und sucht die Frage, wie die Umwandlung der organischen Wesen vor sich gegangen ist, nach dem neuesten Stande der Forschung zu beantworten.

Der Befruchtungsvorgang, sein Wesen und seine Bedeutung. Von Dr. Ernst Teichmann. Mit 7 Abbildungen und 4 Doppeltafeln. (Bd. 70.)
Eine gemeinverständliche, streng sachliche Darstellung der bedeutsamen Ergebnisse der modernen Forschung über das Befruchtungsproblem.

Das Werden und Vergehen der Pflanzen. Von Prof. Dr. Paul Gisevius. Mit 24 Abbildungen. (Bd. 173.)
Eine leichtfaßliche Darstellung alles dessen, was uns allgemein an der Pflanze interessiert, eine kleine „Botanik des praktischen Lebens".

Vermehrung und Sexualität bei den Pflanzen. Von Prof. Dr. Ernst Küster. Mit 38 Abbildungen. (Bd. 112.)
Gibt eine kurze Übersicht über die wichtigsten Formen der vegetativen Vermehrung und beschäftigt sich eingehend mit der Sexualität der Pflanzen, deren überraschend vielfache und mannigfaltige Äußerungen, ihre große Verbreitung im Pflanzenreich und ihre in allen Einzelheiten erkennbare Übereinstimmung mit der Sexualität der Tiere zur Darstellung gelangen.

Unsere wichtigsten Kulturpflanzen (die Getreidegräser). Von Prof. Dr. Karl Giesenhagen. 2. Aufl. Mit 38 Figuren. (Bd. 10.)
Behandelt die Getreidepflanzen und ihren Anbau nach botanischen wie kulturgeschichtlichen Gesichtspunkten, damit zugleich in anschaulichster Form allgemeine botanische Kenntnisse vermittelnd.

Der deutsche Wald. Von Prof. Dr. Hans Hausrath. Mit 15 Abbildungen und 2 Karten. (Bd. 153.)
Schildert unter Berücksichtigung der geschichtlichen Entwicklung die Lebensbedingungen und den Zustand unseres deutschen Waldes, die Verwendung seiner Erzeugnisse sowie seine günstige Einwirkung auf Klima, Fruchtbarkeit, Sicherheit und Gesundheit des Landes, und erörtert zum Schlusse die Pflege des Waldes. Ein Büchlein also für jeden Waldfreund.

Der Obstbau. Von Dr. Ernst Voges. Mit 13 Abbildungen. (Bd. 107.)
Will über die wissenschaftlichen und technischen Grundlagen des Obstbaues sowie seine Naturgeschichte und große volkswirtschaftliche Bedeutung unterrichten. Die Geschichte des Obstbaues, das Leben des Obstbaumes, Obstbaumpflege und Obstbaumschutz, die wissenschaftliche Obstkunde, die Ästhetik des Obstbaues gelangen zur Behandlung.

Kolonialbotanik. Von Privatdoz. Dr. F. Tobler. Mit 21 Abb. (Bd. 184.)
Schildert die allgemeinen Grundlagen und Methoden tropischer Landwirtschaft und behandelt im besonderen die bekanntesten Kolonialprodukte, wie Kaffee, Zucker, Reis, Baumwolle usw.

Kaffee, Tee, Kakao und die übrigen narkotischen Getränke. Von Prof. Dr. Arwed Wieler. Mit 24 Abbildungen und 1 Karte. (Bd. 132.)
Behandelt Kaffee, Tee und Kakao, sowie Mate und Kola in bezug auf die Art und Verbreitung der Stammpflanzen, ihre Kultur und Ernte bis zur Gewinnung der fertigen Ware.

Die Pflanzenwelt des Mikroskops. Von Bürgerschullehrer Ernst Reukauf. Mit 100 Abbildungen. (Bd. 181.)
Eröffnet einen Einblick in den staunenswerten Formenreichtum des mikroskopischen Pflanzenlebens und lehrt den Ursachen ihrer wunderbaren Lebenserscheinungen nachforschen.

Die Tierwelt des Mikroskops (die Urtiere). Von Privatdozent Dr. Richard Goldschmidt. Mit 39 Abbildungen. (Bd. 160.)
Eröffnet dem Naturfreunde ein Bild reichen Lebens im Wassertropfen und sucht ihn zugleich zu eigener Beobachtung anzuleiten.

Die Beziehungen der Tiere zueinander und zur Pflanzenwelt. Von Prof. Dr. K. Kraepelin. (Bd. 79.)
Stellt in großen Zügen eine Fülle wechselseitiger Beziehungen der Organismen zueinander dar. Familienleben und Staatenbildung der Tiere, wie die interessanten Beziehungen der Tiere und Pflanzen zueinander werden geschildert.

Tierkunde. Eine Einführung in die Zoologie. Von Privatdoz. Dr. Kurt Hennings. Mit 34 Abb. (Bd. 142.)
Stellt die charakteristischen Eigenschaften aller Tiere — Bewegung und Empfindung, Stoffwechsel und Fortpflanzung — dar und sucht die Tätigkeit des Tierleibes aus seinem Bau verständlich zu machen.

Vergleichende Anatomie der Sinnesorgane der Wirbeltiere. Von Prof. Dr. Wilhelm Lubosch. Mit 107 Abbildungen. (Bd. 282.)
Gibt eine auf dem Entwicklungsgedanken aufgebaute allgemeinverständliche Darstellung eines der interessantesten Gebiete der modernen Naturforschung.

Die Stammesgeschichte unserer Haustiere. Von Prof. Dr. Carl Keller. Mit 28 Abbildungen. (Bd. 252.)
Schildert eingehend den Verlauf der Haustierwerdung, die allmählich eingetretene Umbildung der Rassen sowie insbesondere die Stammformen und Bildungsherde der einzelnen Haustiere.

Die Fortpflanzung der Tiere. Von Privatdozent Dr. Richard Goldschmidt. Mit 77 Abbildungen. (Bd. 253.)
Gewährt durch anschauliche Schilderung der zu den wechselvollsten und überraschendsten biologischen Tatsachen gehörenden Formen der tierischen Fortpflanzung sowie der Brutpflege Einblick in das mit der menschlichen Sittlichkeit in so engem Zusammenhang stehende Tatsachengebiet.

Deutsches Vogelleben. Von Prof. Dr. Alwin Voigt. (Bd. 221.)
Will durch Schilderung des deutschen Vogellebens in der Verschiedenartigkeit der Daseinsbedingungen in den wechselnden Landschaften die Kenntnis der charakteristischen Vogelarten und namentlich auch ihrer Stimmen fördern.

Vogelzug und Vogelschutz. Von Dr. Wilhelm R. Eckardt. (Bd. 218.)
Eine wissenschaftliche Erklärung der rätselhaften Tatsachen des Vogelzugs und der daraus entspringenden praktischen Forderungen des Vogelschutzes.

Korallen und andere gesteinsbildende Tiere. Von Prof. Dr. W. May. Mit 45 Abbildungen. (Bd. 231.)
Schildert die gesteinsbildenden Tiere, vor allem die für den Bau der Erdrinde so wichtigen Korallen nach Bau, Lebensweise und Vorkommen.

Lebensbedingungen und Verbreitung der Tiere. Von Prof. Dr. Otto Maas. Mit 11 Karten und Abbildungen. (Bd. 139.)
Zeigt die Tierwelt als Teil des organischen Erdganzen, die Abhängigkeit der Verbreitung des Tieres von dessen Lebensbedingungen wie von der Erdgeschichte, ferner von Nahrung, Temperatur, Licht, Luft und Vegetation, wie von dem Eingreifen des Menschen, und betrachtet an der Hand von Karten die geographische Einteilung der Tierwelt.

Die Bakterien. Von Prof. Dr. Ernst Gutzeit. Mit 13 Abbild. (Bd. 233.)
Setzt, gegenüber der laienhaften Identifikation von Bakterien und Krankheiten, die allgemeine Bedeutung der Kleinlebewelt für den Kreislauf des Stoffes in der Natur und dem Haushalt des Menschen auseinander.

Die Welt der Organismen. In Entwicklung und Zusammenhang dargestellt. Von Prof. Dr. Kurt Lampert. Mit 52 Abbildungen. (Bd. 236.)
Gibt einen allgemeinverständlichen Überblick über die Gesamtheit des Tier- und Pflanzenreiches, über den Aufbau der Organismen, ihre Lebensgeschichte, ihre Abhängigkeit von der äußeren Umgebung und die Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Gliedern der belebten Natur.

Zwiegestalt der Geschlechter in der Tierwelt (Dimorphismus). Von Dr. Friedrich Knauer. Mit 37 Abbildungen. (Bd. 148.)
Die merkwürdigen, oft erstaunlichen Verschiedenheiten in Aussehen und Bau der Tiergeschlechter werden durch zahlreiche Beispiele aus allen Gruppen auf wissenschaftlicher Grundlage dargestellt.

Aus Natur und Geisteswelt.

Jeder Band geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.25.

Die Ameisen. Von Dr. Friedrich Knauer. Mit 61 Figuren. (Bd. 94.)
Faßt die Ergebnisse der Forschungen über das Tun und Treiben einheimischer und exotischer Ameisen, über die Vielgestaltigkeit der Formen im Ameisenstaate, über die Bautätigkeit, Brutpflege und die ganze Ökonomie der Ameisen, über ihr Zusammenleben mit anderen Tieren und mit Pflanzen, und über die Sinnestätigkeit der Ameisen zusammen.

Das Süßwasser-Plankton. Von Dr. Otto Zacharias. Mit 49 Abbildungen. (Bd. 156.)
Gibt eine Anleitung zur Kenntnis jener mikroskopisch kleinen und für die Existenz der höheren Lebewesen und für die Naturgeschichte der Gewässer so wichtigen Tiere und Pflanzen. Die wichtigsten Formen werden vorgeführt und die merkwürdigen Lebensverhältnisse und -bedingungen dieser unsichtbaren Welt einfach und doch vielseitig erörtert.

Der Kampf zwischen Mensch und Tier. Von Prof. Dr. Karl Eckstein. 2. Auflage. Mit 51 Figuren. (Bd. 18.)
Der hohe wirtschaftliche Bedeutung beanspruchende Kampf zwischen Mensch und Tier erfährt eine eingehende Darstellung, wobei besonders die Kampfmittel beider Gegner, hier Schußwaffen, Fallen, Gifte oder auch besondere Wirtschaftsmethoden, dort spitzige Kralle, scharfer Zahn, furchtbares Gift, List und Gewandtheit geschildert werden.

Wind und Wetter. Von Prof. Dr. Leonhard Weber. 2. Auflage. Mit 28 Figuren und 3 Tafeln. (Bd. 55.)
Schildert die historischen Wurzeln der Meteorologie, ihre physikalischen Grundlagen und ihre Bedeutung im gesamten Gebiete des Wissens, erörtert die hauptsächlichsten Aufgaben, die dem ausübenden Meteorologen obliegen, wie die praktische Anwendung in der Wettervorhersage.

Der Bau des Weltalls. Von Prof. Dr. J. Scheiner. 3. Auflage. Mit 26 Figuren. (Bd. 24.)
Gibt eine anschauliche Darstellung vom Bau des Weltalls wie der einzelnen Weltkörper und der Mittel zu ihrer Erforschung.

Entstehung der Welt und der Erde, nach Sage und Wissenschaft. Von Geh. Regierungsrat Prof. D. M. B. Weinstein. (Bd. 223.)
Zeigt, wie die Frage der Entstehung der Welt und der Erde in den Sagen aller Völker und Zeiten und in den Theorien der Wissenschaft beantwortet worden ist.

Das astronomische Weltbild im Wandel der Zeit. Von Prof. Dr. Samuel Oppenheim. Mit 24 Abbildungen. (Bd. 110.)
Schildert den Kampf des geozentrischen und heliozentrischen Weltbildes, wie er schon im Altertum bei den Griechen entstanden ist, anderthalb Jahrtausende später zu Beginn der Neuzeit durch Kopernikus von neuem aufgenommen wurde und da erst mit einem Siege des heliozentrischen Systems schloß.

Der Mond. Von Prof. Dr. Julius Franz. Mit 31 Abbild. (Bd. 90.)
Gibt die Ergebnisse der neueren Mondforschung wieder, erörtert die Mondbewegung und Mondbahn, bespricht den Einfluß des Mondes auf die Erde und behandelt die Fragen der Oberflächenbedingungen des Mondes und die charakteristischen Mondgebilde, anschaulich zusammengefaßt in „Beobachtungen eines Mondbewohners", endlich die Bewohnbarkeit des Mondes.

Die Planeten. Von Prof. Dr. Bruno Peter. Mit 18 Figuren. (Bd. 240.)
Bietet unter steter Berücksichtigung der geschichtlichen Entwicklung unserer Erkenntnis eine eingehende Darstellung der einzelnen Körper unseres Planetensystems und ihres Wesens.

Der Kalender. Von Prof. Dr. W. F. Wislicenus. (Bd. 69.)
Erklärt die für unsere Zeitrechnung bedeutsamen astronomischen Erscheinungen und schildert die historische Entwicklung des Kalenderwesens vom römischen Kalender ausgehend, den Werdegang der christlichen Kalender bis auf die neueste Zeit verfolgend, setzt ihre Einrichtungen auseinander und lehrt die Berechnung kalendarischer Angaben.

Aus der Vorzeit der Erde. Von Prof. Dr. Fritz Frech. In 5 Bänden. 2. Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen. (Bd. 207—211.)
In 5 Bänden wird eine vollständige Darstellung der Fragen der allgemeinen Geologie und physischen Erdkunde gegeben, wobei Übersichtstabellen die Fachausdrücke und die Reihenfolge der geologischen Perioden erläutern und auf neue, vorwiegend nach Original-Photographien angefertigte Abbildungen und auf anschauliche, lebendige Schilderung besonders Wert gelegt ist.

Aus Natur und Geisteswelt.

Jeder Band geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.25.

Band I: Gebirgsbau, Erdbebenlehre und Vulkanismus. (Bd. 207.)
Band II: Kohlenbildung und Klima der Vorzeit. (Bd. 208.)
Band III: Die Arbeit des fließenden Wassers. Eine Einleitung in die physikalische Geologie. Mit 51 Abbildungen im Text und auf 3 Tafeln. (Bd. 209.)
Behandelt als eines der interessantesten Gebiete der Geologie die Arbeit fließenden Wassers, Talbildung u. Karstphänomen, Höhlenbildung u. Schlammvulkane, Wildbäche, Quellen u. Grundwasser.
Band IV: Die Arbeit des Ozeans und die chemische Tätigkeit des Wassers im allgemeinen. Mit 1 Titelbild und 51 Textabbildungen. (Bd. 210.)
Behandelt die grundlegenden erdgeschichtlichen Vorgänge der Bodenbildung und Abtragung, der Küstenbrandung und maritimen Gesteinsbildung und schließlich die Geographie der großen Ozeane in Vergangenheit und Zukunft.
Band V: Gletscher und Eiszeit. (Bd. 211.)

Arithmetik und Algebra zum Selbstunterricht. Von Prof. Dr. Paul Crantz. In 2 Bänden. Mit Figuren. (Bd. 120. 205.)
I. Teil: Die Rechnungsarten. Gleichungen ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten. Gleichungen zweiten Grades. 2. Auflage. Mit 9 Figuren. (Bd. 120.)
II. Teil: Gleichungen. Arithmetische und geometrische Reihen. Zinseszins- und Rentenrechnung. Komplexe Zahlen. Binomischer Lehrsatz. Mit 21 Figuren. (Bd. 205.)
Band I unterrichtet in leicht faßlicher, für das Selbststudium geeigneter eingehender Darstellung unter Beifügung ausführlich berechneter Beispiele über die sieben Rechnungsarten, die Gleichungen ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten und die Gleichungen zweiten Grades mit einer Unbekannten, Band II ebenso über Gleichungen höheren Grades, arithmetische und geometrische Reihen, Zinseszins- und Rentenrechnung, komplexe Zahlen und über den binomischen Lehrsatz.

Einführung in die Infinitesimalrechnung mit einer historischen Übersicht. Von Prof. Dr. Gerhard Kowalewski. Mit 18 Fig. (Bd. 197.)
Will, ohne große Kenntnis vorauszusetzen, in die moderne Behandlungsweise der Infinitesimalrechnung einführen, die die Grundlage der gesamten mathematischen Naturwissenschaft bildet.

Mathematische Spiele. Von Dr. Wilhelm Ahrens. Mit 70 Fig. (Bd. 170.)
Ein kurzweiliger und doch zuverlässiger Führer für jeden, dem das tiefere Verständnis der täglich von ihm geübten Unterhaltungsspiele Freude macht.

Das Schachspiel und seine strategischen Prinzipien. Von Dr. Max Lange. Mit den Bildnissen E. Laskers und P. Morphys, 1 Schachbrettafel und 43 Darstellungen von Übungsspielen. (Bd. 281.)
Sucht durch eingehende, leichtverständliche Einführung in die Spielgesetze sowie durch eine größere, mit Erläuterungen versehene Auswahl interessanter Schachgänge berühmter Meister diesem anregendsten und geistreichsten aller Spiele neue Freunde und Anhänger zu werben.

Hierzu siehe ferner:
Janson, Meeresforschung und Meeresleben S. 17.

Angewandte Naturwissenschaft. Technik.

Am sausenden Webstuhl der Zeit. Übersicht über die Wirkungen der Entwicklung der Naturwissenschaften und der Technik auf das gesamte Kulturleben. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Ing. Wilhelm Launhardt. 2. Aufl. Mit 16 Abbildungen. (Bd. 23.)
Ein geistreicher Rückblick auf die Entwicklung der Naturwissenschaften und der Technik, der die Weltwunder unserer Zeit verdankt werden.

Die Uhr. Von Reg.-Bauführer a. D. H. Bock. Mit 47 Abbild. (Bd. 216.)
Behandelt Grundlagen und Technik der Zeitmessung, sowie eingehend, durch zahlreiche technische Zeichnungen unterstützt, den Mechanismus der Zeitmesser und der feinen Präzisionsuhren nach seiner theoretischen Grundlage wie in seinen wichtigsten Teilen.

Bilder aus der Ingenieurtechnik. Von Baurat Kurt Merckel. Mit 43 Abbildungen. (Bd. 60.)
Zeigt in einer Schilderung der Ingenieurbauten der Babylonier und Assyrer, der Ingenieurtechnik der alten Aegypter unter vergleichsweiser Behandlung der modernen Irrigationsanlagen daselbst, der Schöpfungen der antiken griechischen Ingenieure, des Städtebaues im Altertum und der römischen Wasserleitungsbauten die hohen Leistungen der Völker des Altertums.

Aus Natur und Geisteswelt.

Jeder Band geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.25.

Schöpfungen der Ingenieurtechnik der Neuzeit. Von Baurat Kurt Merckel. 2. Auflage. Mit 55 Abbildungen. (Bd. 28.)
Führt eine Reihe interessanter Ingenieurbauten, die Gebirgsbahnen und die Gebirgsstraßen der Schweiz und Tirols, die großen Eisenbahnverbindungen in Asien, endlich die modernen Kanal- und Hafenbauten nach ihrer technischen und wirtschaftlichen Bedeutung vor.

Der Eisenbetonbau. Von Dipl.-Ing. E. Haimovici. Mit 81 Abb. (Bd. 275.)
Gibt eine fachmännische und dabei doch allgemein verständliche Darstellung dieses neuesten, in seiner Bedeutung für Hoch- und Tiefbau, Brücken- und Wasserbau stetig wachsenden Zweiges der Technik.

Das Eisenhüttenwesen. Von Geh. Bergrat Prof. Dr. Hermann Wedding. 3. Auflage. Mit 15 Figuren. (Bd. 20.)
Schildert, wie Eisen erzeugt und in seine Gebrauchsformen gebracht wird, wobei besonders der Hochofenprozeß nach seinen chemischen, physikalischen und geologischen Grundlagen dargestellt und die Erzeugung der verschiedenen Eisenarten und die dabei in Betracht kommenden Prozesse erörtert werden.

Die Metalle. Von Prof. Dr. Karl Scheid. 2. Auflage. Mit 16 Abb. (Bd. 29.)
Behandelt die für Kulturleben und Industrie wichtigen Metalle, die mutmaßliche Bildung der Erze, die Gewinnung der Metalle aus den Erzen, das Hüttenwesen mit seinen verschiedenen Systemen, die Fundorte der Metalle, ihre Eigenschaften, Verwendung und Verbreitung.

Mechanik. Bd. I. Die Mechanik der festen Körper. Von Geh. Regierungsrat Albrecht von Ihering. Mit 61 Abbildungen. (Bd. 303.)
Durch Anwendung der graphischen Methode und Einfügung instruktiver Beispiele eine ausgezeichnete Darstellung der Grundlehren der Mechanik der festen Körper.
Band II: Die Mechanik der flüssigen Körper. (In Vorbereitung.)
Band III: Die Mechanik der gasförmigen Körper. (In Vorbereitung.)

Maschinenelemente. Von Prof. Richard Vater. Mit 184 Abb. (Bd. 301.)
Eine Übersicht über die Fälle der einzelnen ineinandergreifenden Teile, aus denen die Maschinen zusammengesetzt sind, und ihre Wirkungsweise.

Hebezeuge. Das Heben fester, flüssiger und luftförmiger Körper. Von Prof. Richard Vater. Mit 67 Abbildungen. (Bd. 196.)
Eine für weitere Kreise bestimmte, durch zahlreiche einfache Skizzen unterstützte Abhandlung über die Hebezeuge, wobei das Heben fester, flüssiger und luftförmiger Körper nach dem neuesten Stande der Forschungen eingehend behandelt wird.

Dampf und Dampfmaschine. Von Prof. Richard Vater. 2. Auflage. Mit 45 Abbildungen. (Bd. 63.)
Schildert die inneren Vorgänge im Dampfkessel und namentlich im Zylinder der Dampfmaschine, um so ein richtiges Verständnis des Wesens der Dampfmaschine und der in der Dampfmaschine sich abspielenden Vorgänge zu ermöglichen.

Einführung in die Theorie und den Bau der neueren Wärmekraftmaschinen (Gasmaschinen). Von Prof. Richard Vater. 3. Auflage. Mit 33 Abbildungen. (Bd. 21.)
Gibt eine die neuesten Fortschritte berücksichtigende Darstellung des Wesens, Betriebes und der Bauart der immer wichtiger werdenden Benzin-, Petroleum- und Spiritusmaschinen.

Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Wärmekraftmaschinen. Von Prof. Richard Vater. 2. Auflage. Mit 48 Abbildungen. (Bd. 86.)
Will ein Urteil über die Konkurrenz der modernen Wärmekraftmaschinen nach ihren Vor- und Nachteilen ermöglichen und weiter in Bau und Wirkungsweise der Dampfturbine einführen.

Die Wasserkraftmaschinen und die Ausnützung der Wasserkräfte. Von Geh. Regierungsrat Albrecht v. Ihering. Mit 73 Figuren. (Bd. 228.)
Führt von dem primitiven Mühlrad bis zu den großartigen Anlagen, mit denen die moderne Technik die Kraft des Wassers zu den gewaltigsten Leistungen auszunutzen versteht.

Landwirtsch. Maschinenkunde. Von Prof. Dr. Gust. Fischer. (Bd. 316.)
Ein Überblick über die verschiedenen Arten der landwirtschaftlichen Maschinen und ihre modernsten Vervollkommnungen.

Die Eisenbahnen, ihre Entstehung und gegenwärtige Verbreitung. Von Prof. Dr. Friedrich Hahn. Mit zahlreichen Abbildungen. (Bd. 71.)
Nach einem Rückblick auf die frühesten Zeiten des Eisenbahnbaues führt der Verfasser die moderne Eisenbahn im allgemeinen nach ihren Hauptmerkmalen vor. Der Bau des Bahnkörpers, der Tunnel, die großen Brückenbauten sowie der Betrieb selbst werden besprochen, schließlich ein Überblick über die geographische Verbreitung der Eisenbahnen gegeben.

Heizung und Lüftung. Von Ingenieur Johann Eugen Mayer. Mit 40 Abbildungen. (Bd. 241.)
Will über die verschiedenen Lüftungs- und Heizungsarten menschlicher Wohn- und Aufenthaltsräume orientieren und zugleich ein Bild von der modernen Lüftungs- und Heizungstechnik geben, um dadurch Interesse und Verständnis für die dabei in Betracht kommenden, in gesundheitlicher Beziehung so überaus wichtigen Gesichtspunkte zu erwecken.

Die technische Entwicklung der Eisenbahnen der Gegenwart. Von Eisenbahnbau- u. Betriebsinsp. Ernst Biedermann. Mit 50 Abb. (Bd. 144.)
Behandelt die wichtigsten Gebiete der modernen Eisenbahntechnik, Oberbau, Entwicklung und Umfang der Spurbahnnetze in den verschiedenen Ländern, die Geschichte des Lokomotivenwesens bis zur Ausbildung der Heißdampflokomotiven einerseits und des elektrischen Betriebes andererseits sowie der Sicherung des Betriebes durch Stellwerks- und Blockanlagen.

Das Automobil. Eine Einführung in Bau und Betrieb des modernen Kraftwagens. Von Ing. Karl Blau. Mit 83 Abbild. (Bd. 166.)
Gibt einen anschaulichen Überblick über das Gesamtgebiet des modernen Automobilismus, wobei besonders das Benzinautomobil, das Elektromobil und das Dampfautomobil nach ihren Kraftquellen und sonstigen technischen Einrichtungen wie Zündung, Kühlung, Bremsen, Steuerung, Bereifung usw. besprochen werden.

Grundlagen der Elektrotechnik. Von Dr. Rudolf Blochmann. Mit 128 Abbildungen. (Bd. 168.)
Eine durch lehrreiche Abbildungen unterstützte Darstellung der elektrischen Erscheinungen, ihrer Grundgesetze und ihrer Beziehungen zum Magnetismus sowie eine Einführung in das Verständnis der zahlreichen praktischen Anwendungen der Elektrizität.

Die Telegraphen- und Fernsprechtechnik in ihrer Entwicklung. Von Telegrapheninspektor Helmut Brick. Mit 58 Abbildungen. (Bd. 235.)
Eine erschöpfende Darstellung der geschichtlichen Entwicklung, der rechtlichen und technischen Grundlagen sowie der Organisation und der verschiedenen Betriebsformen des Telegraphie- und Fernsprechwesens der Erde.

Drähte und Kabel, ihre Anfertigung und Anwendung in der Elektrotechnik. Von Telegrapheninspektor Helmuth Brick. Mit 47 Abb. (Bd. 285.)
Gibt, ohne auf technische Einzelheiten einzugehen, durch Illustrationen unterstützt, nach einer elementaren Darstellung der Theorie der Leitung, einen allgemein verständlichen Überblick über die Herstellung, Beschaffenheit und Wirkungsweise aller zur Übermittlung von elektrischem Strom dienenden Leitungen.

Die Funkentelegraphie. Von Oberpostpraktikant H. Thurn. Mit 53 Illustrationen. (Bd. 167.)
Nach eingehender Darstellung des Systems Telefunken werden die für die verschiedenen Anwendungsgebiete erforderlichen Konstruktionstypen vorgeführt, wobei nach dem neuesten Stand von Wissenschaft und Technik in jüngster Zeit ausgeführte Anlagen beschrieben werden. Danach wird der Einfluß der Funkentelegraphie auf Wirtschaftsverkehr und Wirtschaftsleben sowie die Regelung der Funkentelegraphie im deutschen und internationalen Verkehr erörtert.

Nautik. Von Oberlehrer Dr. Johannes Möller. Mit 58 Fig. (Bd. 255.)
Gibt eine allgemeinverständliche Übersicht über das gesamte Gebiet der Steuermannskunst, die Mittel und Methoden, mit deren Hilfe der Seemann sein Schiff sicher über See bringt.

Die Luftschiffahrt, ihre wissenschaftlichen Grundlagen und ihre technische Entwicklung. Von Dr. Raimund Nimführ. 2. Aufl. Mit 42 Abb. (Bd. 300.)
Bietet eine umfassende Darstellung der wissenschaftlichen Grundlagen und technischen Entwicklung der Luftschiffahrt, indem es vor allem das Problem des Vogelfluges und das aerostatische und aerodynamische Prinzip des künstlichen Fluges behandelt und eine ausführliche, durch zahlreiche Abbildungen unterstützte Beschreibung der verschiedenen Konstruktionen von Luftschiffen, von der Montgolfiere bis zum Motorballon und zum modernen Aeroplan gibt.

Die Beleuchtungsarten der Gegenwart. Von Dr. phil. Wilhelm Brüsch. Mit 155 Abbildungen. (Bd. 108.)
Behandelt die technischen und wissenschaftlichen Bedingungen für die Herstellung einer wirtschaftlichen Lichtquelle und die Methoden für die Beurteilung ihres wirklichen Wertes für den Verbraucher, die einzelnen Beleuchtungsarten sowohl hinsichtlich ihrer physikalischen und chemischen Grundlagen als auch ihrer Technik und Herstellung.

Bilder aus der chemischen Technik. Von Dr. Artur Müller. Mit 24 Abbildungen. (Bd. 191.)
Eine durch lehrreiche Abbildungen unterstützte Darstellung der Ziele und Hilfsmittel der chemischen Technik im allgemeinen, wie der wichtigsten Gebiete (z. B.: Schwefelsäure, Soda, Chlor, Salpetersäure, Teerdestillation, Farbstoffe) im besonderen.

Agrikulturchemie. Von Dr. P. Krische. Mit 21 Abbild. (Bd. 314.)
Eine allgemeinverständliche Übersicht über Geschichte, Aufgaben, Methoden, Resultate und Erfolge dieses volkswirtschaftlich so wichtigen Zweiges der angewandten Chemie.

Chemie und Technologie der Sprengstoffe. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Rud. Biedermann. Mit 15 Fig. (Bd. 286.)
Gibt eine allgemeinverständliche, umfassende Schilderung des Gebietes der Sprengstoffe, ihrer Geschichte und ihrer Herstellung bis zur modernen Sprengstoffgroßindustrie, ihrer Fabrikation, Zusammensetzung und Wirkungsweise sowie ihrer Anwendung auf den verschiedenen Gebieten.

Photochemie. Von Prof. Dr. Gottfried Kümmell. Mit 23 Abb. (Bd. 227.)
Erklärt in einer für jeden verständlichen Darstellung die chemischen Vorgänge und Gesetze der Einwirkung des Lichtes auf die verschiedenen Substanzen und ihre praktische Anwendung, besonders in der Photographie, bis zu dem jüngsten Verfahren der Farbenphotographie.

Elektrochemie. Von Prof. Dr. Kurt Arndt. Mit 38 Abb. (Bd. 234.)
Eröffnet einen klaren Einblick in die wissenschaftlichen Grundlagen dieses modernsten Zweiges der Chemie, um dann seine glänzenden technischen Erfolge vor Augen zu führen.

Die Naturwissenschaften im Haushalt. Von Dr. Johannes Bongardt. In 2 Bänden. Mit zahlreichen Abbildungen. (Bd. 125. 126.)
I. Teil: Wie sorgt die Hausfrau für die Gesundheit der Familie? Mit 31 Abb. (Bd. 125.)
II. Teil: Wie sorgt die Hausfrau für gute Nahrung? Mit 17 Abb. (Bd. 126.)
Selbst gebildete Hausfrauen können sich Fragen nicht beantworten wie die, weshalb sie z. B. kondensierte Milch auch in der heißen Zeit in offenen Gefäßen aufbewahren können, weshalb sie hartem Wasser Soda zusetzen, weshalb Obst im kupfernen Kessel nicht erkalten soll. Da soll hier an der Hand einfacher Beispiele, unterstützt durch Experimente und Abbildungen, das naturwissenschaftliche Denken der Leserinnen so geschult werden, daß sie befähigt werden, auch solche Fragen selbst zu beantworten, die das Buch unberücksichtigt läßt.

Chemie in Küche und Haus. Von weil. Prof. Dr. Gustav Abel. 2. Aufl. von Dr. Joseph Klein. Mit einer mehrfarbigen Doppeltafel. (Bd. 76.)
Gibt eine vollständige Übersicht und Belehrung über die Natur der in Küche und Haus sich vollziehenden mannigfachen chemischen Prozesse.

Hierzu siehe ferner:

Unger, Wie ein Buch entsteht. S. 7. **Bruns**, Die Telegraphie. S. 15. **Graetz**, Das Licht und die Farben. S. 20. **Alt**, Die Physik der Kälte. S. 21. **Bavink**, Natürliche und künstliche Pflanzen- und Tierstoffe. S. 21. **Kaiser**, Der Luftstickstoff. S. 21.

VERLAG VON B. G. TEUBNER IN LEIPZIG UND BERLIN

DIE KULTUR DER GEGENWART

IHRE ENTWICKLUNG UND IHRE ZIELE

HERAUSGEGEBEN VON PROFESSOR PAUL HINNEBERG

In 4 Teilen. Lex.-8. Jeder Teil zerfällt in einzelne inhaltlich vollständig in sich abgeschlossene und einzeln käufliche Bände (Abteilungen).

Teil I: **Die geisteswissenschaftlichen Kulturgebiete.** I. Hälfte. Religion und Philosophie, Literatur, Musik und Kunst (mit vorangehender Einleitung zu dem Gesamtwerk).

Teil II: **Die geisteswissenschaftlichen Kulturgebiete.** 2. Hälfte. Staat und Gesellschaft, Recht und Wirtschaft.

Teil III: **Die naturwissenschaftlichen Kulturgebiete.** Mathematik, Anorganische und organische Naturwissenschaften, Medizin.

Teil IV: **Die technischen Kulturgebiete.** Bautechnik, Maschinentechnik, industrielle Technik, Landwirtschaftliche Technik, Handels- und Verkehrstechnik.

Die „Kultur der Gegenwart" soll **eine systematisch aufgebaute, geschichtlich begründete Gesamtdarstellung** unserer heutigen Kultur darbieten, indem sie die Fundamentalergebnisse der einzelnen Kulturgebiete nach ihrer Bedeutung für die gesamte Kultur der Gegenwart und für deren Weiterentwicklung in großen Zügen zur Darstellung bringt. Das Werk vereinigt eine **Zahl erster Namen aus allen Gebieten der Wissenschaft und Praxis** und bietet Darstellungen der einzelnen Gebiete jeweils aus der Feder des dazu Berufensten **in gemeinverständlicher, künstlerisch gewählter Sprache auf knappstem Raume.**

„... Wenden wir aber unseren Blick zu den einzelnen Leistungen, die hier in reichlichster Fülle geboten sind, dann wissen wir in der Tat nicht, was wir herausgreifen und nennen sollen. Aus jedem der angedeuteten Gebiete hat ja ein Meister seines Faches das Wichtigste kurz und übersichtlich gegeben, bald aus seiner Geschichte das Wesen des behandelten Gegenstandes erläuternd, bald ihn in mehr prinzipieller und schematischer Form vor dem Leser ausbreitend. Abgesehen von dem Wert der hervorragenden Einzelleistungen erhält das ganze Unternehmen, zu dem es gehört, seinen besonderen Wert dadurch, daß es versucht, unser Wissen und Können zu einer möglichst systematischen Einheit zu verarbeiten. Damit wird es einem gebieterischen Bedürfnis unserer aus der seelischen Zerklüftung zur Einheit strebenden Zeit gerecht und steht so da als ein bedeutsames Zeichen der Zeit." **(Deutsche Zeitung.)**

Probeheft und Sonder-Prospekte über die einzelnen Abteilungen (mit Auszug aus dem Vorwort des Herausgebers, der Inhaltsübersicht des Gesamtwerkes, dem Autoren-Verzeichnis und mit Probestücken aus dem Werke) werden auf Wunsch umsonst und postfrei vom Verlag versandt.

Bisher sind erschienen:

Die allgemeinen Grundlagen der Kultur der Gegenwart.

(I. 1.) [XV u. 671 S.] Lex.-8. 1906. Geh. ℳ 16.—, in Leinwand geb. ℳ 18.—.

Inhalt: Das Wesen der Kultur: W. Lexis. — Das moderne Bildungswesen: Fr. Paulsen. — Die wichtigsten Bildungsmittel. A. Schulen und Hochschulen. Das Volksschulwesen: G. Schöppa. Das höhere Knabenschulwesen: A. Matthias. Das höhere Mädchenschulwesen: H. Gaudig. Das Fach- und Fortbildungsschulwesen: G. Kerschensteiner. Die geisteswissenschaftliche Hochschulausbildung: Fr. Paulsen. Die naturwissenschaftliche Hochschulausbildung: W. v. Dyck. B. Museen. Kunst- und Kunstgewerbe-Museen: L. Pallat. Naturwissenschaftlich-technische Museen: K. Kraepelin. C. Ausstellungen. Kunst- und Kunstgewerbe-Ausstellungen: J. Lessing. Naturwissenschaftlich-technische Ausstellungen: O. N. Witt. D. Die Musik: G. Göhler. E. Das Theater: P. Schlenther. F. Das Zeitungswesen: K. Bücher. G. Das Buch: R. Pietschmann. H. Die Bibliotheken: F. Milkau. — Die Organisation der Wissenschaft: H. Diels.

Die orientalischen Religionen mit Einleitung „Die Anfänge der Religion und die Religion der primitiven Völker".

(I. III. 1.) [VII u. 267 S.] Lex.-8. 1906. Geh. ℳ 7.—, in Leinwand geb. ℳ 9.—.

Inhalt: Die Anfänge der Religion und die Religion der primitiven Völker: Edv. Lehmann. — I. Die ägyptische Religion: Adolf Erman. — II. Die asiatischen Religionen. Die babylonisch-assyrische Religion: C. Bezold. Die indische Religion: H. Oldenberg. Die iranische Religion: H. Oldenberg. Die Religion des Islams: I. Goldziher. Der Lamaismus: A. Grünwedel. Die Religionen der Chinesen: J. J. M. de Groot. Die Religionen der Japaner: a) Der Shintoismus: K. Florenz. b) Der Buddhismus: H. Haas.

Die christliche Religion mit Einschluß der israelitisch-jüdischen Religion.

(I. 4.) [X u. 752 S.] Lex.-8. 1906. Geh. ℳ 16.—, in Leinwand geb. ℳ 18.—. Auch in zwei Hälften:

I. Geschichte der christlichen Religion. Geh. ℳ 9.60, geb. ℳ 11.—.

Inhalt: Die israelitisch-jüdische Religion: J. Wellhausen. Die Religion Jesu und die Anfänge des Christentums bis zum Nicaenum (325): A. Jülicher. Kirche und Staat bis zur Gründung der Staatskirche: A. Harnack. Griechisch-orthodoxes Christentum und Kirche in Mittelalter und Neuzeit: N. Bonwetsch. Christentum und Kirche Westeuropas im Mittelalter: K. Müller. Katholisches Christentum und Kirche in der Neuzeit: F. X. Funk. Protestantisches Christentum und Kirche in der Neuzeit: E. Troeltsch.

II. Systematische christliche Theologie. Geh. ℳ 6.60, geb. ℳ 8.—

Inhalt: Wesen der Religion und der Religionswissenschaft: E. Troeltsch. Christlich-katholische Dogmatik: J. Pohle. Christlich-katholische Ethik: J. Mausbach. Christlich-katholische praktische Theologie: C. Krieg. Christlich-protestantische Dogmatik: W. Herrmann. Christlich-protestantische Ethik: R. Seeberg. Christlich-protestantische praktische Theologie: W. Faber. Die Zukunftsaufgaben der Religion und der Religionswissenschaft: H. J. Holtzmann.

Allgemeine Geschichte der Philosophie.

(I. 5.) [VIII u. 572 S.] Lex.-8. 1909. Geh. ℳ 12.—, in Leinwand geb. ℳ 14.—.

Inhalt: Einleitung. Die Anfänge der Philosophie und die Philosophie der primitiven Völker: Wilhelm Wundt. I. Die indische Philosophie: Hermann Oldenberg. II. Die islamische und die jüdische Philosophie: Ignaz Goldziher. III. Die chinesische Philosophie: Wilhelm Grube. IV. Die japanische Philosophie: Tetsujiro Inouye. V. Die europäische Philosophie des Altertums: Hans von Arnim. VI. Die europäische Philosophie des Mittelalters: Clemens Bäumker. VII. Die neuere Philosophie: Wilh. Windelband.

Systematische Philosophie.

(I. 6.) 2., durchgesehene Aufl. [X u. 435 S.] Lex.-8. 1908. Geh. ℳ 10.—, in Leinwand geb. ℳ 12.—.

Inhalt: Allgemeines. Das Wesen der Philosophie: Wilhelm Dilthey. Die einzelnen Teilgebiete. I. Logik und Erkenntnistheorie: Alois Riehl. II. Metaphysik: Wilhelm Wundt. III. Naturphilosophie: Wilhelm Ostwald. IV. Psychologie: Hermann Ebbinghaus. V. Philosophie der Geschichte: Rudolf Eucken. VI. Ethik: Friedrich Paulsen. VII. Pädagogik: Wilhelm Münch. VIII. Ästhetik: Theodor Lipps. — Die Zukunftsaufgaben der Philosophie: Friedrich Paulsen.

Die orientalischen Literaturen mit Einleitung „Die Anfänge der Literatur und die Literatur der primitiven Völker". (I. 7.) [IX u. 419 S.] Lex.-8. 1906. Geh. ℳ 10.—, in Leinwand geb. ℳ 12.—.

Inhalt: Die Anfänge der Literatur und die Lit. der primitiven Völker: E. Schmidt. — Die ägyptische Lit.: A. Erman. Die babylonisch-assyrische Lit.: C. Bezold. Die israelitische Lit.: H. Gunkel. Die aramäische Lit.: Th. Nöldeke. Die äthiopische Lit.: Th. Nöldeke. Die arabische Lit.: M. J. de Goeje. Die indische Lit.: R. Pischel. Die altpersische Lit.: K. Geldner. Die mittelpersische Lit.: P. Horn. Die neupersische Lit.: P. Horn. Die türkische Lit.: P. Horn. Die armenische Lit.: F. N. Finck. Die georgische Lit.: F. N. Finck. Die chinesische Lit.: W. Grube. Die japanische Lit.: K. Florenz.

Die griechische und lateinische Literatur und Sprache. (I. 8.) 2. Auflage. [VIII u. 494 S.] Lex.-8. 1907. Geh. ℳ 10.—, in Leinwand geb. ℳ 12.—.

Inhalt: I. Die griechische Literatur und Sprache. Die griechische Literatur des Altertums: U. v. Wilamowitz-Moellendorff. Die griechische Literatur des Mittelalters: K. Krumbacher. Die griechische Sprache: J. Wackernagel. II. Die lateinische Literatur und Sprache. Die römische Literatur des Altertums: Fr. Leo. Die lateinische Literatur im Übergang vom Altertum zum Mittelalter: E. Norden. Die lateinische Sprache: F. Skutsch.

Die osteuropäischen Literaturen und die slawischen Sprachen. (I. 9.) [VIII u. 396 S.] 1908. Geh. ℳ 10.—, in Leinwand geb. ℳ 12.—.

Inhalt: Die slawischen Sprachen: V. v. Jagić. — Die russische Literatur: A. Wesselovsky. Die polnische Literatur: A. Brückner. Die böhmische Literatur: J. Máchal. Die südslawischen Literaturen: M. Murko. Die neugriechische Literatur: O. Thumb. Die ungarische Literatur: Fr. Riedl. Die finnische Literatur: E. N. Setälä. Die estnische Literatur: G. Suits. Die litauische Literatur: A. Bezzenberger. Die lettische Literatur: E. Wolter.

Die romanischen Literaturen und Sprachen mit Einschluß des Keltischen. (I. XI. 1.) [VII u. 499 S.] Lex.-8. 1909. Geh. ℳ 12.—, in Leinwand geb. ℳ 14.—.

Inhalt: I. Die keltischen Literaturen. 1. Sprache und Literatur der Kelten im allgemeinen: Heinrich Zimmer. 2. Die einzelnen keltischen Literaturen. a) Die irisch-gälische Literatur: Kuno Meyer. b) Die schottisch-gälische und die Manx-Literatur. c) Die kymrische (walisische) Literatur. d) Die kornische und die bretonische Literatur: Ludwig Christian Stern. — II. Die romanischen Literaturen. 1. Frankreich bis zum Ende des 15. Jahrhunderts. 2. Italien bis zum Ende des 17. Jahrhunderts. 3. Die kastilische und portugiesische Literatur bis zum Ende des 17. Jahrhunderts. 4. Frankreich bis zur Romantik. 5. Die übrige Romania bis zur Romantik. 6. Das 19. Jahrhundert: Heinrich Morf. — III. Die romanischen Sprachen: Wilhelm Meyer-Lübke.

Staat und Gesellschaft der neueren Zeit (bis zur französ. Revolution). (II. V. 1.) Bearb. v. F. v. Bezold, E. Gothein und R. Koser. [VI u. 349 S.] Lex.-8. 1908. Geh. ℳ 9.—, in Lwd. geb. ℳ 11.—.

Inhalt: I. Staat und Gesellschaft des Reformationszeitalters. a) Staatensystem und Machtverschiebungen. b) Der moderne Staat und die Revolution. c) Die gesellschaftlichen Wandlungen und die neue Geisteskultur: Friedrich von Bezold. II. Staat und Gesellschaft des Zeitalters der Gegenreformation: Eberh. Gothein. III. Staat und Gesellschaft zur Höhezeit des Absolutismus. a) Tendenzen, Erfolge und Niederlagen des Absolutismus. b) Zustände der Gesellschaft. c) Abwandlungen des europäischen Staatensystems: Reinh. Koser.

Allgemeine Verfassungs- und Verwaltungsgeschichte des Staates und der Gesellschaft. (II. 2.)

Inhalt: I. Anfänge der Verfassung und der Verwaltung; Verfassung und Verwaltung der primitiven Völker: A. Vierkandt. II. Orientalische Verfassung und Verwaltung des Altertums, Mittelalters und der Neuzeit. 1. Altertum: L. Wenger. 2. Mittelalter und Neuzeit. a) Nordafrikanische und westafrikanische (islamische) Verfassung und Verwaltung: M. Hartmann. b) Ostasiatische Verfassung und Verwaltung: O. Franke. III. Europäische Verfassung und Verwaltung. 1. Altertum: L. Wenger. 2. Mittelalter: A. Luschin v. Ebengreuth. 3. Neuzeit: O. Hintze.